

T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI

ORTAÖĞRETİM
FEN LİSESİ
MATEMATİK DERSİ
(9, 10, 11 VE 12. SINIFLAR)
ÖĞRETİM PROGRAMI



2018

İÇİNDEKİLER

1. MİLLİ EĞİTİM BAKANLIĞI ÖĞRETİM PROGRAMLARI	4
1.1. ÖĞRETİM PROGRAMLARININ AMAÇLARI	4
1.2. ÖĞRETİM PROGRAMLARININ PERSPEKTİFİ	5
1.2.1. Değerlerimiz	5
1.2.2. Yetkinlikler	6
1.3. ÖĞRETİM PROGRAMLARINDA ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME YAKLAŞIMI	8
1.4. BİREYSEL GELİŞİM VE ÖĞRETİM PROGRAMLARI	9
1.5. SONUÇ	10
2. ÖĞRETİM PROGRAMININ UYGULANMASI	11
2.1. MATEMATİK ÖĞRETİM PROGRAMININ TEMEL FELSEFESİ VE GENEL AMAÇLARI	11
2.2. MATEMATİK ÖĞRETİM PROGRAMININ UYGULANMASINDA DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR	11
2.3. KAZANIM SAYISI VE SÜRE TABLOSU	12
3. MATEMATİK ÖĞRETİM PROGRAMININ YAPISI	16
3.1. KAZANIMLARIN YAPISI	16
3.2. FEN LİSESİ MATEMATİK DERSİ KİTAP FORMA SAYILARI	16
9. SINIF ALT ÖĞRENME ALANI, KONU, KAZANIM VE AÇIKLAMALARI	17
10. SINIF ALT ÖĞRENME ALANI, KONU, KAZANIM VE AÇIKLAMALARI	26
11. SINIF ALT ÖĞRENME ALANI, KONU, KAZANIM VE AÇIKLAMALARI	32
12. SINIF ALT ÖĞRENME ALANI, KONU, KAZANIM VE AÇIKLAMALARI	37

Bilim ve teknolojiye yaşanan hızlı değişim, bireyin ve toplumun değişen ihtiyaçları, öğrenme öğretme teori ve yaklaşımlarındaki yenilik ve gelişmeler bireylerden beklenen rolleri de doğrudan etkilemiştir. Bu değişim bilgiyi üreten, hayatta işlevsel olarak kullanabilen, problem çözebilen, eleştirel düşünen, girişimci, kararlı, iletişim becerilerine sahip, empati yapabilen, topluma ve kültüre katkı sağlayan vb. niteliklerdeki bir bireyi tanımlamaktadır. Bu nitelik dokusuna sahip bireylerin yetişmesine hizmet edecek öğretim programları salt bilgi aktaran bir yapıdan ziyade bireysel farklılıkları dikkate alan, değer ve beceri kazandırma hedefli, sade ve anlaşılır bir yapıda hazırlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda bir taraftan farklı konu ve sınıf düzeylerinde sarmal bir yaklaşımla tekrar eden kazanımlara ve açıklamalara, diğer taraftan bütünsel ve bir kerede kazandırılması hedeflenen öğrenme çıktılarına yer verilmiştir. Her iki gruptaki kazanım ve açıklamalar da ilgili disiplinin yetkin, güncel, geçerli ve eğitim öğretim sürecinde hayatla ilişkileri kurulabilecek niteliktedir. Bu kazanımlar ve sınırlarını belirleyen açıklamaları, sınıflar ve eğitim kademeleri düzeyinde değerler, beceriler ve yetkinlikler perspektifinde bütünlük sağlayan bir bakış açısıyla yalın bir içeriğe işaret etmektedir. Böylelikle üst bilişsel becerilerin kullanımına yönlendiren, anlamlı ve kalıcı öğrenmeyi sağlayan, sağlam ve önceki öğrenmelerle ilişkilendirilmiş, diğer disiplinlerle ve günlük hayatla değerler, beceriler ve yetkinlikler çevresinde bütünleşmiş bir öğretim programları toplamı oluşturulmuştur.

1.1. ÖĞRETİM PROGRAMLARININ AMAÇLARI

Öğretim programları, 1739 sayılı Milli Eğitim Temel Kanununun 2. maddesinde ifade edilen “Türk Milli Eğitiminin Genel Amaçları” ile “Türk Milli Eğitiminin Temel İlkeleri” esas alınarak hazırlanmıştır.

Eğitim ve öğretim programlarıyla sürdürülen tüm çalışmalar; okulöncesi, ilköğretim ve ortaöğretim seviyelerinde birbirini tamamlayıcı bir şekilde aşağıdaki amaçlara ulaşmaya yöneliktir:

1. Okulöncesi eğitimi tamamlayan öğrencilerin bireysel gelişim süreçleri göz önünde bulundurularak bedensel, zihinsel ve duygusal alanlarda sağlıklı şekilde gelişimlerini desteklemek
2. İlkokulu tamamlayan öğrencilerin gelişim düzeyine ve kendi bireyselliğine uygun olarak ahlaki bütünlük ve öz farkındalık çerçevesinde, öz güven ve öz disipline sahip, gündelik hayatta ihtiyaç duyacağı temel düzeyde sözel, sayısal ve bilimsel akıl yürütme ile sosyal becerileri ve estetik duyarlılığı kazanmış, bunları etkin bir şekilde kullanarak sağlıklı hayat yönelimli bireyler olmalarını sağlamak
3. Ortaokulu tamamlayan öğrencilerin, ilkokulda kazandıkları yetkinlikleri geliştirmek suretiyle millî ve manevi değerleri benimsemiş, haklarını kullanan ve sorumluluklarını yerine getiren, “Türkiye Yeterlilikler Çerçevesi”nde ve ayrıca disiplinlere özgü alanlarda ifadesini bulan temel düzey beceri ve yetkinlikleri kazanmış bireyler olmalarını sağlamak

4. Liseyi tamamlayan öğrencilerin, ilkokulda ve ortaokulda kazandıkları yetkinlikleri geliştirmek suretiyle, millî ve manevî değerleri benimseyip hayat tarzına dönüştürmüş, üretken ve aktif vatandaşlar olarak yurdumuzun iktisadi, sosyal ve kültürel kalkınmasına katkıda bulunan, “Türkiye Yeterlilikler Çerçevesi”nde ve ayrıca disiplinlere özgü alanlarda ifadesini bulan temel düzey beceri ve yetkinlikleri kazanmış, ilgi ve yetenekleri doğrultusunda bir mesleğe, yükseköğretime ve hayata hazır bireyler olmalarını sağlamak.

1.2. ÖĞRETİM PROGRAMLARININ PERSPEKTİFİ

Eğitim sistemimizin temel amacı değerlerimiz ve yetkinliklerle bütünleşmiş bilgi, beceri ve davranışlara sahip bireyler yetiştirmektir. Bilgi, beceri ve davranışlar öğretim programlarıyla kazandırılmaya çalışılırken değerlerimiz ve yetkinlikler bu bilgi, beceri ve davranışların arasındaki bütünlüğü kuran bağlantı ve ufuk işlevi görmektedir. Değerlerimiz toplumumuzun millî ve manevî kaynaklarından damıtılarak dünden bugüne ulaşmış ve yarınlarımıza aktaracağımız öz mirasımızdır. Yetkinlikler ise bu mirasın hayata ve insanlık ailesine katılmasını ve katkı vermesini sağlayan eylemsel bütünlüklerimizdir. Bu yönüyle değerlerimiz ve yetkinlikler birbirinden ayrılmaz bir şekilde teori-pratik bütünlüğündeki asli parçamızı oluşturur. Güncellik içinde öğrenme öğretme süreçleriyle kazandırmaya çalıştığımız bilgi, beceri ve davranışlar ise bizi biz yapan değerlerimizin ve yetkinliklerin günün şartları içinde görünürlük kazanma araç ve platformlarıdır; günün şartları içinde değişiklik gösterebilir yapısıyla arızidir ve bu sebeple de sürekli gözden geçirmelerle güncellenir, yenilenir.

1.2.1. Değerlerimiz

Değerlerimiz öğretim programlarının perspektifini oluşturan ilkeler toplamıdır. Kökleri geleneklerimiz ve dünümüz içinde, gövdesi ve dalları bu köklerden beslenerek bugünümüze ve yarınlarımıza uzanmaktadır. Temel insani özelliklerimizi oluşturan değerlerimiz, hayatımızın rutin akışında ve karşılaştığımız sorunlarla başa çıkmada eyleme geçmemizi sağlayan kudretin ve gücün kaynağıdır.

Bir toplumun geleceğinin, değerlerini benimsemiş ve bu değerleri sahip olduğu yetkinliklerle ete kemiğe büründüren insanlarına bağlı olduğu tartışma götürmez bir gerçektir. Bundan dolayı eğitim sistemimiz her bir üyesine uygun ahlaki kararlar alma ve bunları davranışlarında sergileme yeterliliğini kazandırma amacıyla hareket eder. Eğitim sistemi sadece akademik açıdan başarılı, belirlenmiş bazı bilgi, beceri ve davranışları kazandıran bir yapı değildir. Temel değerleri benimsemiş bireyler yetiştirmek asli görevidir; yeni neslin değerlerini, alışkanlıklarını ve davranışlarını etkileyebilmelidir. Eğitim sistemi değerleri kazandırma amacı çerçevesindeki işlevini, öğretim programlarını da kapsayan eğitim programıyla yerine getirir. “Eğitim programı”; öğretim programları, öğrenme öğretme ortamları, eğitim araç gereçleri,

ders dışı etkinlikler, mevzuat gibi eğitim sisteminin tüm unsurları göz önünde bulundurularak oluşturulur. Öğretim programlarında bu anlayışla değerlerimiz, ayrı bir program veya öğrenme alanı, ünite, konu vb. olarak görülmemiştir. Tam aksine bütün eğitim sürecinin nihai gayesi ve ruhu olan değerlerimiz, öğretim programlarının her birinde ve her bir biriminde yer almıştır.

Öğretim programlarında yer alan “kök değerler” şunlardır: adalet, dostluk, dürüstlük, öz denetim, sabır, saygı, sevgi, sorumluluk, vatanseverlik, yardımseverlik. Bu değerler, öğrenme öğretme sürecinde hem kendi başlarına, hem ilişkili olduğu alt değerlerle ve hem de öteki kök değerlerle birlikte ele alınarak hayat bulacaktır.

1.2.2. Yetkinlikler

Eğitim sistemimiz yetkinliklerde bütünleşmiş bilgi, beceri ve davranışlara sahip karakterde bireyler yetiştirmeyi amaçlar. Öğrencilerin hem ulusal hem de uluslararası düzeyde; kişisel, sosyal, akademik ve iş hayatlarında ihtiyaç duyacakları beceri yelpazeleri olan yetkinlikler Türkiye Yeterlilikler Çerçevesinde (TYÇ) belirlenmiştir. TYÇ sekiz anahtar yetkinlik belirlemekte ve aşağıdaki gibi tanımlamaktadır:

1) Anadilde iletişim: Kavram, düşünce, görüş, duygu ve olguları hem sözlü hem de yazılı olarak ifade etme ve yorumlama (dinleme, konuşma, okuma ve yazma); eğitim ve öğretim, iş yeri, ev ve eğlence gibi her türlü sosyal ve kültürel bağlamda uygun ve yaratıcı bir şekilde dilsel etkileşimde bulunmaktır.

2) Yabancı dillerde iletişim: Çoğunlukla ana dilde iletişimin temel beceri boyutlarını paylaşmakta olup duygu, düşünce, kavram, olgu ve görüşleri hem sözlü hem de yazılı olarak kişinin istek ve ihtiyaçlarına göre eğitim, öğretim, iş yeri, ev ve eğlence gibi uygun bir dizi sosyal ve kültürel bağlamda anlama, ifade etme ve yorumlama becerisine dayalıdır. Yabancı dillerde iletişim, aracılık etme ve kültürlerarası anlayış becerilerini de gerektirmektedir. Bireyin yeterlilik seviyesi, bireyin sosyal ve kültürel geçmişi, çevresi, ihtiyaçları ve ilgilerine bağlı olarak dinleme, konuşma, okuma ve yazma boyutları ile farklı diller arasında değişkenlik gösterecektir.

3) Matematiksel yetkinlik ve bilim/teknolojide temel yetkinlikler: Matematiksel yetkinlik, günlük hayatta karşılaşılan bir dizi problemi çözmek için matematiksel düşünme tarzını geliştirme ve uygulamadır. Sağlam bir aritmetik becerisi üzerine inşa edilen süreç, faaliyet ve bilgiye vurgu yapılmaktadır. Matematiksel yetkinlik, düşünme (mantıksal ve uzamsal düşünme) ve sunmanın (formüller, modeller, kurgular, grafikler ve tablolar) matematiksel modlarını farklı derecelerde kullanma beceri ve isteğini içermektedir.

Bilimde yetkinlik, soruları tanımlamak ve kanıta dayalı sonuçlar üretmek amacıyla doğal dünyanın açıklanmasına yönelik bilgi varlığına ve metodolojiden yararlanma beceri ve arzusuna atıfta bulunmaktadır. Teknolojide yetkinlik, algılanan insan istek ve ihtiyaçlarını karşılama bağlamında bilgi ve metodolojinin uygulanması olarak görülmektedir. Bilim ve teknolojide yetkinlik, insan etkinliklerinden

kaynaklanan değişimleri ve her bireyin vatandaş olarak sorumluluklarını kavrama gücünü kapsamaktadır.

4) Dijital yetkinlik: İş, günlük hayat ve iletişim için bilgi iletişim teknolojilerinin güvenli ve eleştirel şekilde kullanılmasını kapsar. Söz konusu yetkinlik, bilgiye erişim ve bilginin değerlendirilmesi, saklanması, üretimi, sunulması ve alışverişi için bilgisayarların kullanılması ayrıca internet aracılığıyla ortak ağlara katılım sağlanması ve iletişim kurulması gibi temel beceriler yoluyla desteklenmektedir.

5) Öğrenmeyi öğrenme: Bireyin kendi öğrenme eylemini etkili zaman ve bilgi yönetimini de kapsayacak şekilde bireysel olarak veya grup hâlinde düzenleyebilmesi için öğrenmenin peşine düşme ve bu konuda ısrarcı olma yetkinliğidir. Bu yetkinlik, bireyin var olan imkânları tanıyarak öğrenme ihtiyaç ve süreçlerinin farkında olmasını ve başarılı bir öğrenme eylemi için zorluklarla başa çıkma yeteneğini kapsamaktadır. Yeni bilgi ve beceriler kazanmak, işlemek ve kendine uyarlamak kadar rehberlik desteği aramak ve bundan yararlanmak anlamına da gelir. Öğrenmeyi öğrenme, bilgi ve becerilerin ev, iş yeri, eğitim ve öğretim ortamı gibi çeşitli bağlamlarda kullanılması ve uygulanması için önceki öğrenme ve hayat tecrübelerine dayanılması yönünde öğrenenleri harekete geçirir.

6) Sosyal ve vatandaşlıkla ilgili yetkinlikler: Bu yetkinlikler kişisel, kişilerarası ve kültürlerarası yetkinlikleri içermekte; bireylerin farklılaşan toplum ve çalışma hayatına etkili ve yapıcı biçimde katılmalarına imkân tanıyacak; gerektiğinde çatışmaları çözecek özelliklerle donatılmasını sağlayan tüm davranış biçimlerini kapsar. Vatandaşlıkla ilgili yetkinlik ise bireyleri, toplumsal ve siyasal kavram ve yapılarla ilişkin bilgiye, demokratik ve aktif katılım kararlılığına dayalı olarak medeni hayata tam olarak katılmaları için donatmaktadır.

7) İnisiyatif alma ve girişimcilik: Bireyin düşüncelerini eyleme dönüştürme becerisini ifade eder. Yaratıcılık, yenilik ve risk almanın yanında hedeflere ulaşmak için planlama yapma ve proje yönetme yeteneğini de içerir. Bu yetkinlik, herkesi sadece evde ve toplumda değil işlerine ait bağlam ve şartların farkında olabilmeleri ve iş fırsatlarını yakalayabilmeleri için aynı zamanda iş hayatında desteklemekte; toplumsal ve ticari etkinliklere girişen veya katkıda bulunan kişilerin ihtiyaç duydukları daha özgün bilgi ve beceriler için de bir temel teşkil etmektedir. Etik değerlerin farkında olma ve iyi yönetişimi desteklemeyi de kapsar.

8) Kültürel farkındalık ve ifade: Müzik, sahne sanatları, edebiyat ve görsel sanatlar dâhil olmak üzere çeşitli kitle iletişim araçları kullanılarak görüş, deneyim ve duyguların yaratıcı bir şekilde ifade edilmesinin öneminin takdiridir.

1.3. ÖĞRETİM PROGRAMLARINDA ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME YAKLAŞIMI

Hiçbir insan bir başkasının birebir aynısı değildir. Bu sebeple öğretim programlarının ve buna bağlı olarak ölçme ve değerlendirme sürecinin “herkese uygun”, “herkes için geçerli ve standart olması” insanın doğasına terstir. Bu sebeple ölçme ve değerlendirme sürecinde azami çeşitlilik ve esneklik anlayışıyla hareket edilmesi şarttır. Öğretim programları bu açıdan bir yol göstericidir. Öğretim programlarından ölçme değerlendirmeye ait bütün unsurları içermesini beklemek gerçekçi bir beklenti olarak değerlendirilemez. Eğitimde çeşitlilik; birey, eğitim düzeyi, ders içeriği, sosyal ortam, okul imkânları vb. iç ve dış dinamiklerden ciddi şekilde etkilendiği için, ölçme ve değerlendirme uygulamalarının etkililiğini sağlamada öncelik öğretim programlarından değil öğretmen ve eğitim uygulayıcılarından beklenir. Bu noktada özgünlük ve yaratıcılık öğretmenlerden temel beklentidir.

Bu bakış açısından hareketle öğretim programlarında ölçme ve değerlendirme uygulamalarına yön veren ilkeleri aşağıdaki gibi özetlemek mümkündür:

1. Ölçme ve değerlendirme çalışmaları öğretim programının tüm bileşenleri ile azami uyum sağlamalı, kazanım ve açıklamaların sınırları esas alınmalıdır.
2. Öğretim programı, ölçme sürecinde kullanılabilecek ölçme araç ve yöntemleri açısından uygulayıcılara kesin sınırlar çizmez, sadece yol gösterir. Ancak tercih edilen ölçme ve değerlendirme araç ve yönteminde, gereken teknik ve akademik standartlara uyulmalıdır.
3. Eğitimde ölçme ve değerlendirme uygulamaları eğitimin ayrılmaz bir parçasıdır ve eğitim süreci boyunca yapılır. Ölçme sonuçları tek başına değil izlenen süreçlerle birlikte bütünlük içinde ele alınır.
4. Bireysel farklılıklar gerçeğinden dolayı bütün öğrencileri kapsayan, bütün öğrenciler için genel geçer, tek tip bir ölçme ve değerlendirme yönteminden söz etmek uygun değildir. Öğrencinin akademik gelişimi tek bir yöntemle veya teknikle ölçülüp değerlendirilmez.
5. Eğitim sadece “bilme (düşünce)” için değil, “hissetme (duygu)” ve “yapma (eylem)” için de verilir; dolayısıyla sadece bilişsel ölçümler yeterli kabul edilemez.
6. Çok odaklı ölçme değerlendirme esastır. Ölçme ve değerlendirme uygulamaları öğretmen ve öğrencilerin aktif katılımıyla gerçekleştirilir.

Bireylerin ölçme ve değerlendirmeye konu olan ilgi, tutum, değer ve başarı gibi özellikleri zamanla değişebilir. Bu sebeple söz konusu özellikleri tek bir zamanda ölçmek yerine süreç içindeki değişimleri dikkate alan ölçümler kullanmak esastır.

1.4. BİREYSEL GELİŞİM VE ÖĞRETİM PROGRAMLARI

Öğretim programlarının geliştirilmesi sürecinde insanın çok yönlü gelişimsel özelliklerine dair mevcut bilimsel bilgi ve birikim dikkate alınarak bütün bileşenler arasında ahengi dikkate alan harmonik bir yaklaşım benimsenmiştir. Bu bağlamda bazı temel gelişim ilkelerine değinmek yerinde olacaktır.

Öğretim programları, insan gelişiminin belirli bir dönemde sonlanmadığı ve gelişimin hayat boyu sürdüğü ilkesi ile hazırlanmıştır. Bu sebeple öğretim programlarında, her yaş döneminde bireylerin gelişim özelliklerini dikkate alarak destekleyici önlemler alınması önerilmektedir.

Gelişim, hayat boyu sürse de tek ve bir örnek yapıda değildir. Evreler hâlinde ilerler ve her evrede bireylerin gelişim özellikleri farklıdır. Evreler de başlangıç ve bitişleri açısından homojen değildir. Bu sebeple programlar olabildiğince bunu göz önünde bulunduran bir hassasiyetle yapılandırılmıştır. Programların amaçlarını ve kazanımlarını gerçekleştirme sürecinde gerekli uyarlamaların öğretmen tarafından yapılması beklenir.

Gelişim dönemleri ardışık ve değişmeyen bir sıra izler. Her evrede olup bitenler takip eden evreleri etkiler. Öte yandan bu ardışıklık belirli yönelimlerle karakterize edilir: basitten karmaşığa, genelden özele ve somuttan soyuta doğru gelişim gibi. Program geliştirme sürecinde söz konusu yönelimler hem bir alandaki yeterliliği oluşturan kazanım ve becerilerin ön şart ve ardıllığı noktasında dikkate alınmış hem de sınıflar düzeyinde derslerin dağılımlarında ve birbirleriyle ilişkilerinde göz önünde bulundurulmuştur.

Öğretim programlarında insan gelişiminin bir bütün olduğu ilkesi ile hareket edilmiştir. İnsanın farklı gelişim alanlarındaki özellikleri birbirleri ile etkileşim hâlinindedir. Söz gelimi dil gelişimi düşünce gelişimini etkiler ve düşünce gelişiminden etkilenir. Bu sebeple öğretmenlerden, öğrencinin edindiği bir kazanımın, gelişimde başka bir alanı da etkileyeceğini dikkate alması beklenir.

Öğretim programları bireysel farklılıklara ilişkin hassasiyetler göz önünde bulundurularak yapılandırılmıştır. Kalıtsal, çevresel ve kültürel faktörlerden kaynaklanan bireysel farklılıklar ilgi, ihtiyaç ve yönelme açısından da kendini belli eder. Öte yandan bu durum bireylerarası ve bireyin kendi içindeki farklılıkları da kapsar. Bireyler hem başkalarından farklılık gösterir hem de kendi içindeki özellikleri ile farklıdır. Örneğin bir bireyin soyut düşünme yeteneği güçlü iken aynı bireyin resim yeteneği zayıf olabilir.

Gelişim hayat boyu sürmekle birlikte bu gelişimin hızı evrelere göre değişkendir. Hızın yüksek olduğu zamanlar gelişim açısından riskli ve kritik zamanlardır. Bu sebeple öğretmenlerin gelişim hızının yüksek olduğu zamanlarda öğrencinin durumuna daha duyarlı davranması beklenir. Söz gelimi ergenlik dönemi kimlik edinimi için kritik dönemdir ve eğitim bu dönemde kimlik edinimini destekleyici sosyal etkileşimleri artırır ve yönetir.

1.5. SONUÇ

Elimizdeki programları güncelleme sürecinde hangi işlemlerden ve aşamalardan geçtiğimiz üzerine bilgi vermek de yerinde olacaktır. Bu bağlamda:

- Farklı ülkelerin son yıllarda benzer gerekçelerle yenilenip güncellenen öğretim programları incelenmiş,
- Yurt içinde ve yurt dışında eğitim öğretim ve programlar üzerine yapılan akademik çalışmalar taranmış,
- Başta Anayasamız olmak üzere ilgili mevzuat, kalkınma planları, hükûmet programları, şûra kararları, siyasi partilerin programları, sivil toplum kuruluşları ve sivil araştırma kurumları tarafından hazırlanan raporlar vb. dokümanlar analiz edilmiş,
- Millî Eğitim Bakanlığı programlar ve öğretim materyalleri daire başkanlıkları tarafından geliştirilen anketler aracılığıyla öğretmen ve yöneticilerin programlar ve haftalık ders çizelgelerine yönelik görüşleri toplanmış,
- İllerden gelen her bir branşla ilgili zümre raporları incelenmiş,
- Branşlara yönelik açık uçlu sorulardan oluşan ve elektronik ortamda erişime açılan anket verileri derlenmiş,
- Eğitim fakültelerimizin branşlar ölçeğinde hazırladıkları raporlar incelenmiş,

Bütün görüş, öneri, eleştiri ve beklentiler, Bakanlığımızın ilgili birimlerinden uzman personel, öğretmen ve akademisyenlerden oluşan çalışma gruplarınca değerlendirilmiştir.

Yapılan tespitler doğrultusunda öğretim programlarımız gözden geçirilip güncellenmiş ve yenilenmiştir. Programların uygulanmasına 2018-2019 eğitim öğretim yılı itibarıyla topyekûn geçilecek ve sonrasında yapılacak izleme değerlendirme sonuçlarına göre yine gerekli güncellemeler yapılacaktır. Böylelikle programlarımızın gelişmelerle ve bilimsel, sosyal, teknolojik vb. ihtiyaçlarla koşutluğunun sürekliliği sağlanmış olacaktır.

2.1. MATEMATİK ÖĞRETİM PROGRAMININ TEMEL FELSEFESİ VE GENEL AMAÇLARI

Bilgi ve bilgiye ulaşma yollarının hızla arttığı günümüzde, bilim anlayışı yenilenmekte ve buna bağlı olarak bireyden beklenen beceriler de değişmektedir. Yeni bilgiler, fırsatlar ve araçlar matematiğe bakış açımızı, matematikten beklentilerimizi, matematiği kullanma biçimimizi ve hepsinden önemlisi matematik öğrenme ve öğretme süreçlerimizi yeniden şekillendirmektedir. Fen Lisesi Matematik Dersi Öğretim Programı bu gerekliliğin bir ürünü olarak, çağımızın ihtiyaçlarına uygun, ulusal ve uluslararası düzeyde rekabet gücü yüksek bir matematik öğretimi sunan, matematiğin doğasına ve yapısına uygun bir program olarak, Ortaöğretim Matematik Dersi Öğretim Programını kapsayacak şekilde hazırlanmıştır.

1739 sayılı Millî Eğitim Temel Kanunu'nun 2. maddesinde ifade edilen Türk Millî Eğitiminin Genel Amaçları ile Türk Millî Eğitiminin Temel İlkeleri esas alınarak hazırlanan Fen Lisesi Matematik Dersi Öğretim Programıyla öğrencilerin;

1. Problemlere farklı açılardan bakarak problem çözme becerilerini geliştirmeleri,
2. Matematiksel düşünme ve uygulama becerileri kazanmaları,
3. Matematiği doğru, etkili ve faydalı bir şekilde kullanmaları,
4. Matematiğe ve matematik öğrenimine değer vermeleri,
5. Matematiğin tarihsel gelişim sürecini, matematiğin gelişimine katkı sağlayan bilim insanlarını ve onların çalışmalarını tanımaları,
6. Hayatta karşılaştıkları bir sorunun onlar için problem olup olmadığına dair bakış açısı geliştirip belli bir bilgi düzeyine ulaşmaları amaçlanmıştır.

2.2. MATEMATİK ÖĞRETİM PROGRAMININ UYGULANMASINDA DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR

Programın uygulanması sürecinde, aşağıdaki hususlara uyulması gerekmektedir:

1. Programdaki öğrenme alanları, alt öğrenme alanları ve konuların sıralanışı, işleniş sırası olarak düşünülmelidir.
2. Öğrencilerin matematiksel bilgiyi yapılandırma süreçleri, çoklu temsiller ve materyallerle desteklenmelidir.
3. Öğretim materyalleri hazırlanırken zümre öğretmenleri ve diğer disiplinlerin öğretmenleriyle iş birliği yapılmalıdır.
4. Matematiğin konu ve kavramlarının tarihsel gelişimi ile beraber öne çıkan bilim adamlarıyla ilgili sade, açık ve öğrenci düzeyine uygun anekdotlar kullanılmalıdır.

2.3. KAZANIM SAYISI VE SÜRE TABLOSU

9. SINIF				
No	Konular	Kazanım Sayısı	Ders Saati	Ağırlık (%)
SAYILAR VE CEBİR				
9.1.	MANTIK	8	20	10
9.1.1.	Önergeler ve Bileşik Önergeler	5	10	5
9.1.2.	Açık Önergeler ve İspat Teknikleri	3	10	5
9.2.	KÜMELER	6	20	9
9.2.1.	Kümelerde Temel Kavramlar	3	6	3
9.2.2.	Kümelerde İşlemler ve Bağın	3	14	6
9.3.	DENKLEMLER VE EŞİTSİZLİKLER	13	90	42
9.3.1.	Sayı Kümeleri	1	8	4
9.3.2.	Bölünebilme Kuralları	4	12	6
9.3.3.	Birinci Dereceden Denklemler ve Eşitsizlikler	4	22	10
9.3.4.	Üslü İfadeler ve Denklemler	2	16	7
9.3.5.	Denklemler ve Eşitsizliklerle İlgili Uygulamalar	2	32	15
GEOMETRİ				
9.4.	ÜÇGENLER	15	70	32
9.4.1.	Üçgenlerde Temel Kavramlar	3	10	5
9.4.2.	Üçgenlerde Eşlik ve Benzerlik	4	22	9
9.4.3.	Üçgenlerin Yardımcı Elemanları	4	14	6
9.4.4.	Dik Üçgen ve Trigonometri	3	12	6
9.4.5.	Üçgenin Alanı	1	12	6
VERİ, SAYMA ve OLASILIK				
9.5.	VERİ	3	16	7
9.5.1.	Merkezî Eğilim ve Yayılım Ölçüleri	1	8	4
9.5.2.	Verilerin Grafikle Gösterilmesi	2	8	3
Toplam		45	216	100

10. SINIF				
No	Konular	Kazanım Sayısı	Ders Saati	Ağırlık (%)
VERİ, SAYMA VE OLASILIK				
10.1.	SAYMA VE OLASILIK	9	38	18
10.1.1.	Sıralama ve Seçme	7	26	12
10.1.2.	Basit Olayların Olasılıkları	2	12	6
SAYILAR VE CEBİR				
10.2	FONKSİYONLAR	7	42	19
10.2.1.	Fonksiyon Kavramı ve Gösterimi	4	18	8
10.2.2.	İki Fonksiyonun Bileşkesi ve Bir Fonksiyonun Tersi	3	24	11
10.3.	POLİNOMLAR	4	30	14
10.3.1.	Polinom Kavramı ve Polinomlarla İşlemler	2	12	6
10.3.2.	Polinomların Çarpanlara Ayrılması	2	18	8
10.4.	İKİNCİ DERECEDEN DENKLEMLER	3	36	17
10.4.1.	İkinci Dereceden Bir Bilinmeyenli Denklemler	3	36	17
GEOMETRİ				
10.5.	DÖRTGENLER VE ÇOKGENLER	3	50	23
10.5.1.	Çokgenler	1	6	3
10.5.2.	Dörtgenler ve Özellikleri	1	10	5
10.5.3.	Özel Dörtgenler	1	34	15
10.6.	UZAY GEOMETRİ	1	20	9
10.6.1.	Katı Cisimler	1	20	9
Toplam		27	216	100

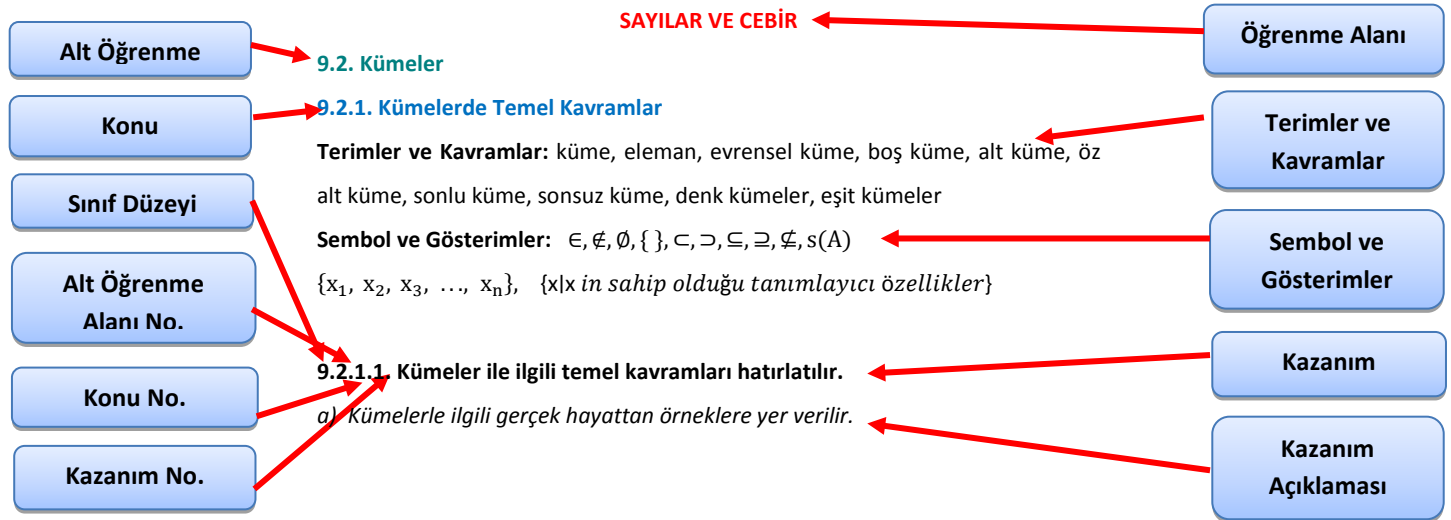
11. SINIF				
No	Konular	Kazanım Sayısı	Ders Saati	Ağırlık(%)
GEOMETRİ				
11.1.	TRİGONOMETRİ	8	56	26
11.1.1.	Yönlü Açılar	2	10	5
11.1.2.	Trigonometrik Fonksiyonlar	6	46	21
11.2.	ANALİTİK GEOMETRİ	4	24	11
11.2.1.	Doğrunun Analitik İncelenmesi	4	24	11
SAYILAR VE CEBİR				
11.3.	FONKSİYONLARDA UYGULAMALAR	4	36	17
11.3.1.	Fonksiyonlarla İlgili Uygulamalar	1	12	6
11.3.2.	İkinci Dereceden Fonksiyonlar ve Grafikleri	2	12	6
11.3.3.	Fonksiyonların Dönüşümleri	1	12	5
11.4.	DENKLEM VE EŞİTSİZLİK SİSTEMLERİ	3	40	18
11.4.1.	İkinci Dereceden İki Bilinmeyenli Denklem Sistemleri	1	16	7
11.4.2.	İkinci Dereceden Bir Bilinmeyenli Eşitsizlikler ve Eşitsizlik Sistemleri	2	24	11
GEOMETRİ				
11.5.	ÇEMBER VE DAİRE	5	28	13
11.5.1.	Çemberin Temel Elemanları	2	4	1
11.5.2.	Çemberde Açılar	1	8	4
11.5.3.	Çemberde Teğet	1	8	4
11.5.4.	Dairenin Çevresi ve Alanı	1	8	4
11.6.	UZAY GEOMETRİ	1	14	7
11.6.1.	Katı Cisimler	1	14	7
VERİ, SAYMA VE OLASILIK				
11.7.	OLASILIK	4	18	8
11.7.1.	Koşullu Olasılık	3	14	7
11.7.2.	DeneySEL ve Teorik Olasılık	1	4	1
Toplam		29	216	100

12. SINIF				
No	Konular	Kazanım Sayısı	Ders Saati	Ağırlık (%)
SAYILAR VE CEBİR				
12.1.	ÜSTEL VE LOGARİTMİK FONKSİYONLAR	6	36	17
12.1.1.	Üstel Fonksiyon	1	8	4
12.1.2.	Logaritma Fonksiyonu	3	18	8
12.1.3.	Üstel, Logaritmik Denklemler ve Eşitsizlikler	2	10	5
12.2.	DİZİLER	4	18	8
12.2.1.	Gerçek Sayı Dizileri	4	18	8
GEOMETRİ				
12.3.	TRİGONOMETRİ	3	36	17
12.3.1.	Toplam-Fark ve İki Kat Açılış Formülleri	2	18	8
12.3.2.	Trigonometrik Denklemler	1	18	9
12.4.	DÖNÜŞÜMLER	2	18	8
12.4.1.	Analitik Düzlemde Temel Dönüşümler	2	18	8
SAYILAR VE CEBİR				
12.5	TÜREV	15	46	21
12.5.1.	Limit ve Süreklilik	5	10	5
12.5.2.	Anlık Değişim Oranı ve Türev	5	18	8
12.5.3.	Türevin Uygulamaları	5	18	8
12.6.	İNTEGRAL	6	42	20
12.6.1.	Belirsiz İntegral	2	16	8
12.6.2.	Belirli İntegral ve Uygulamaları	4	26	12
GEOMETRİ				
12.7.	ANALİTİK GEOMETRİ	2	20	9
12.7.1.	Çemberin Analitik İncelenmesi	2	20	9
Toplam		38	216	100

3.1. KAZANIMLARIN YAPISI

Programda 9, 10, 11 ve 12. sınıflar olmak üzere toplamda 4 sınıf düzeyi yer almaktadır. Programın içeriğinde; öğrenme alanları, alt öğrenme alanları ve konular şeklinde sıralama yapılmıştır. Öğrenme alanlarına numara verilmemiş, öğrenme alanları büyük harf ile yazılmıştır. “Sayılar ve Cebir”, “Geometri” ve “Veri, Sayma ve Olasılık”tan oluşan üç öğrenme alanı bulunmaktadır. Kazanımlar sınıf düzeyi, alt öğrenme alanı, konu ve kazanım numarası esas alınarak numaralandırılmıştır. Kazanımlara ilişkin açıklamalar, sınırlamalar veya uyarılar kazanımı takip eden satırda ifade edilmiştir.

Konuların yapısı şematik olarak sunulmuştur.



3.2. FEN LİSESİ MATEMATİK DERSİ KİTAP FORMA SAYILARI

Dersin Adı	En Fazla Kitap Forma Sayıları*	Kitap Ebadı
Matematik 9	26	19,5 cm ve 27,5 cm
Matematik 10	23	19,5 cm ve 27,5 cm
Matematik 11	18	19,5 cm ve 27,5 cm
Matematik 12	28	19,5 cm ve 27,5 cm

* : Forma sayıları üst sınır olarak verilmiş olup daha az da olabilir.

9. SINIF ALT ÖĞRENME ALANI, KONU, KAZANIM VE AÇIKLAMALARI

SAYILAR VE CEBİR

9.1. Mantık

9.1.1. Önergeler ve Bileşik Önergeler

Terimler ve Kavramlar: önerme, bileşik önerme, önermenin değili, ve, veya, ya da bağlaçları, De Morgan kuralları, koşullu önerme, koşullu önermenin karşıtı, koşullu önermenin tersi, koşullu önermenin karşıt tersi, iki yönlü koşullu önerme (gerek ve yeter şart), totoloji, çelişki

Sembol ve Gösterimler: $p, p' (veya \sim p), \equiv, \forall, \exists, \wedge, \vee, \underline{\vee}, \Rightarrow, \Leftrightarrow$

9.1.1.1. Önergemi, önermenin doğruluk değeri, iki önermenin denkliliğini ve önermenin değilini açıklar.

Boole ve Leibniz'in çalışmalarına yer verilir.

9.1.1.2. Bileşik önergemi örneklerle açıklar, “ve, veya, ya da” bağlaçları ile kurulan bileşik önergelerin özelliklerini ve De Morgan kurallarını doğruluk tablosu kullanarak gösterir.

Ve/veya bağlaçlarının anlamları elektrik devrelerinden örneklerle gösterilir

9.1.1.3. Koşullu önergemi ve iki yönlü koşullu önergemi açıklar.

a) Koşullu önermenin karşıtı, tersi, karşıt tersi verilir.

b) $p \Rightarrow q \equiv p' \vee q$ olduğu doğruluk tablosu yardımıyla gösterilir.

c) “ve, veya, ya da, ise” bağlaçları kullanılarak verilen en fazla üç önerme içeren ve en fazla dört bileşenli bileşik önergelere denk basit önergeler buldurulur.

ç) $p \Leftrightarrow q \equiv (p \Rightarrow q) \wedge (q \Rightarrow p)$ olduğu doğruluk tablosu ile gösterilir.

9.1.1.4. Sözel olarak veya sembolik mantık dilinde verilen bileşik önergeleri birbirine dönüştürür.

9.1.1.5. Totoloji ve çelişkiyi örneklerle açıklar.

9.1.2. Açık Önergeler ve İspat Teknikleri

Terimler ve Kavramlar: açık önerme, her, bazı, tanım, aksiyom, teorem, hipotez, hüküm, ispat, tümevarım

Sembol ve Gösterimler: $\forall, \exists$

9.1.2.1. Her ($\forall$) ve bazı ($\exists$) niceleyicilerini örneklerle açıklar.

Sözel olarak verilen ve niceleyici içeren açık önergeler sembolik mantık diliyle; sembolik mantık diliyle verilen ve niceleyici içeren açık önergeler de sözel olarak ifade edilir.

9.1.2.2. Açık önergemi ve doğruluk kümesini örneklerle açıklar.

Denklem ve eşitsizliklerin açık önerme olduğu vurgulanır.

9.1.2.3. Tanım, aksiyom, teorem ve ispat kavramlarını açıklar.

Bir teoremin hipotezi ve hükmü belirtilir.

9.2. Kümeler

9.2.1. Kümelerde Temel Kavramlar

Terimler ve Kavramlar: küme, eleman, evrensel küme, boş küme, alt küme, öz alt küme, sonlu küme, sonsuz küme, denk kümeler, eşit kümeler

Sembol ve Gösterimler: $\in, \notin, \emptyset, \{ \}, \subset, \supset, \subseteq, \supseteq, \not\subseteq, s(A)$

$\{x_1, x_2, x_3, \dots, x_n\}, \{x|x \text{ in sahip olduğu tanımlayıcı özellikler} \}$

9.2.1.1. Kümeler ile ilgili temel kavramları hatırlatılır.

- Kümelerle ilgili gerçek hayattan örneklerle yer verilir.
- Kümelerin farklı gösterimlerine yer verilir.
- Cantor'un çalışmalarına yer verilir.

9.2.1.2. Alt kümeyi kullanarak işlemler yapar.

- Alt küme kavramı ve özellikleri ele alınır.
- Alt küme kavramıyla ilgili gerçek hayattan örneklerle yer verilir.
- Kombinasyon gerektiren problemlere girilmez.

9.2.1.3. İki kümenin eşitliğini kullanarak işlemler yapar.

- İki kümenin eşitliği kavramı alt küme ile ilişkilendirilir.
- Denk küme kavramı verilerek eşit kümeyle arasındaki fark vurgulanır.

9.2.2. Kümelerde İşlemler ve Bağntı

Terimler ve Kavramlar: birleşim, kesişim, ayrık kümeler, fark, tümleyen, De Morgan kuralları, sıralı ikili, kartezyen çarpım, bağntı, bağntının tersi

Sembol ve Gösterimler: $\cup, \cap, A - B$ veya $A \setminus B, A', A \times B, s(A \times B)$

9.2.2.1. Küme işlemleri yardımıyla problemler çözer.

- Kümelerde birleşim, kesişim, fark ve tümleme işlemlerinin özellikleri elde edilir.
- Ayrık küme kavramına yer verilir.
- Kümelerle yapılan işlemler ve sembolik mantıkta kullanılan sembol, gösterim ve bunlarla ifade edilen işlemler arasında aşağıdaki ilişkilendirmeler yapılır.

Sembolik Mantık	0	1	$\vee$	$\wedge$	'	$\equiv$
Kümeler	$\emptyset$	E	$\cup$	$\cap$	'	$=$

Sembolik Mantık	Kümeler
$p \vee p' \equiv 1$	$A \cup A' = E$
$p \wedge p' \equiv 0$	$A \cap A' = \emptyset$
$p \wedge (q \vee r) \equiv (p \wedge q) \vee (p \wedge r)$	$A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$
$(p \wedge q)' \equiv p' \vee q'$	$(A \cap B)' = A' \cup B'$

d) Gerçek hayat problemlerine yer verilir.

9.2.2.2. İki kümenin kartezyen çarpımıyla ilgili işlemler yapar.

a) Sıralı ikili ve bunların eşitlikleri verilir.

b) Kartezyen çarpımın eleman sayısı buldurulur, özellikleri incelenir ve grafiği çizilir.

c) Gerçek sayı aralıklarının kartezyen çarpımına yer verilmez.

9.2.2.3. Bağlantı kavramını açıklar.

a) Bir bağlantının tersi tanımlanır.

b) Bağlantı ile tersinin grafiği sonlu kümelerde çizilir.

c) Bir bağlantının grafiği ile tersinin grafiğinin $y=x$ doğrusuna göre simetrik olduğu vurgulanır.

ç) Bağlantının özelliklerine girilmez.

9.3. Denklemler ve Eşitsizlikler

9.3.1. Sayı Kümeleri

Terimler ve Kavramlar: doğal sayılar, tam sayılar, rasyonel sayılar, irrasyonel sayılar, gerçek (reel) sayılar

Sembol ve Gösterimler: $\mathbb{N}, \mathbb{Z}, \mathbb{Q}, \mathbb{Q}', \mathbb{R}, \mathbb{Z}^+, \mathbb{Q}^+, \mathbb{R}^+, \mathbb{Z}^-, \mathbb{Q}^-, \mathbb{R}^-, \mathbb{R} \times \mathbb{R}, \mathbb{R}^2$

9.3.1.1. Sayı kümelerini birbiriyle ilişkilendirir.

a) Doğal sayı, tam sayı, rasyonel sayı, irrasyonel sayı ve gerçek sayı kümelerinin sembolleri tanıtılarak bu sayı kümeleri arasındaki ilişki üzerinde durulur.

b) $\sqrt{2}, \sqrt{3}, \sqrt{5}$ gibi sayıların sayı doğrusundaki yeri belirlenir.

c) Gerçek sayılar kümesinde toplama ve çarpma işlemlerinin özellikleri üzerinde durulur.

ç) $\mathbb{R}$ nin geometrik temsilinin sayı doğrusu, $\mathbb{R} \times \mathbb{R}$ nin geometrik temsilinin de kartezyen koordinat sistemi olduğu vurgulanır.

9.3.2. Bölünebilme Kuralları

Terimler ve Kavramlar: bölme algoritması

Sembol ve Gösterimler: EKOK, EBOB

9.3.2.1. Tam sayılarda bölünebilme kurallarıyla ilgili problemler çözer.

9.3.2.2. Tam sayılardaki bölme algoritması verilir.

9.3.2.3. Tam sayılarda EBOB ve EKOK ile ilgili uygulamalar yapar.

a) Gerçek hayat problemlerine yer verilir.

b) Öğrencilerin elektronik tablolarda bulunan EBOB ve EKOK fonksiyonlarından yararlanılır.

9.3.2.4. Gerçek hayatta periyodik olarak tekrar eden durumları içeren problemleri çözer.

Modüler aritmetiğe girilmeden periyodik durum içeren problemlere yer verilir.

9.3.3. Birinci Dereceden Denklemler ve Eşitsizlikler

Terimler ve Kavramlar: bilinmeyen, değişken, denklem, denklemin derecesi, eşitsizlik, gerçek sayı aralıkları, çözüm kümesi, mutlak değer

Sembol ve Gösterimler: $<$, $\leq$, $>$, $\geq$, $[a, b]$, $(a, b]$, $[a, b)$, (a, b) , $(-\infty, \infty)$, $|x|$

9.3.3.1. Gerçek sayılar kümesinde aralık kavramını açıklar.

a) Açık, kapalı ve yarı açık aralık kavramları ile bunların gösterimleri üzerinde durulur.

b) Gerçek sayı aralıklarının kartezyen çarpımına $(\mathbb{R} \times \mathbb{R})$ yer verilir.

9.3.3.2. Birinci dereceden denklem ve eşitsizliklerin çözüm kümelerini bulur.

a) Gerçek hayat problemlerine yer verilir.

b) Harezmi'nin denklemler konusundaki çalışmalarına yer verilir.

9.3.3.3. Mutlak değer içeren birinci dereceden bir bilinmeyenli denklem ve eşitsizliklerin çözüm kümelerini bulur.

Bir gerçek sayının mutlak değeri hatırlatılarak mutlak değer özellikleri verilir.

$(x, y \in \mathbb{R}, n \in \mathbb{Z} \text{ ve } a, b \in \mathbb{R}^+)$

$ x \leq a \Leftrightarrow -a \leq x \leq a$ $ x \geq a \Leftrightarrow (x \geq a \vee x \leq -a)$ $a \leq x \leq b \Leftrightarrow (a \leq x \leq b \vee -b \leq x \leq -a)$	$ x \cdot y = x \cdot y $ $\frac{ x }{ y } = \frac{ x }{ y }, (y \neq 0)$	$ x = -x $ $ x^n = x ^n$ $ x + y \leq x + y $
---	--	---

9.3.3.4. Birinci dereceden iki bilinmeyenli denklem ve eşitsizlik sistemlerinin çözüm kümelerini bulur.

a) Birinci dereceden iki bilinmeyenli denklem sistemlerinin çözüm kümeleri bulunurken yerine koyma, yok etme veya grafikte çözüm yöntemlerinden faydalanılır.

b) Birinci dereceden iki bilinmeyenli eşitsizlik sistemlerinin çözümü analitik düzlemde gösterilir.

9.3.4. Üslü İfadeler ve Denklemler

Terimler ve Kavramlar: üslü ifade, taban, üs, köklü ifade, rasyonel kuvvet

Sembol ve Gösterimler: x^n , $\sqrt[n]{x^m}$, $x^{\frac{m}{n}}$

9.3.4.1. Üslü ifadeleri içeren denklemleri çözer.

a) Üslü ifade kavramı hatırlatılır.

b) Bir gerçek sayının tam sayı kuvveti ile ilgili uygulamalar yapılır.

c) Üslü ifadelerin özellikleri üzerinde durulur.

9.3.4.2. Köklü ifadeler içeren denklemleri çözer.

a) Köklü ifadelerin özellikleri üzerinde durulur.

b) $x \in \mathbb{R}^+$, ve $m, n \in \mathbb{Z}^+$ için $n > 1$ olmak üzere $\sqrt[n]{x^m} = x^{\frac{m}{n}}$ olduğu vurgulanarak köklü ifadeler ve üslü ifadeler arasındaki ilişkiler belirtilir.

c) Köklü ifadelerde sonsuza giden iç içe köklerle yapılan işlemlere yer verilmez.

9.3.5. Denklemler ve Eşitsizliklerle İlgili Uygulamalar

Terimler ve Kavramlar: oran, orantı, doğru orantı, ters orantı, yüzde

Sembol ve Gösterimler: %, $\frac{a}{b}$, $a : b$, $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$, $a : b = c : d$

9.3.5.1. Oran ve orantı kavramlarını kullanarak problemler çözer.

a) Oran, orantı, doğru orantı, ters orantı kavramları ile oran ve orantıya ait özellikler hatırlatılır.

b) Altın oran tanıtılarak gerçek hayattan örnekler verilir ancak hesap yöntemlerine yer verilmez.

c) Doğru orantılı ve ters orantılı olma durumları grafiklerle gösterilir.

ç) Problem çözümlerinde cebirsel, grafiksel ve sayısal gösterimlerden yararlanılır.

9.3.5.2. Denklemler ve eşitsizlikler ile ilgili problemler çözer.

a) Gerçek hayat durumlarını temsil eden sözel ifadelerdeki ilişkilerin cebirsel, grafiksel ve sayısal temsilleri ile ilgili uygulamalar yapılır.

b) Farklı problem çözme stratejilerinin uygulanmasını gerektiren oran, orantı kavramlarının kullanıldığı rutin/rutin olmayan problem türlerine yer verilir.

c) Problemler seçilirken toplumsal duyarlılığı geliştirebilecek çevre bilinci, okuma alışkanlıkları gibi konulara vurgu yapılır.

GEOMETRİ**9.4. Üçgenler****9.4.1. Üçgenlerde Temel Kavramlar**

Terimler ve Kavramlar: üçgen, açı, kenar, iç açı, dış açı, üçgen eşitsizliği, eşkenar üçgen, ikizkenar üçgen, dik üçgen

Sembol ve Gösterimler: $\widehat{ABC}$, $\overline{ABC}$, $m(\widehat{ABC})$, $[AB]$, $|AB|$

9.4.1.1. Üçgende açı özellikleri ile ilgili işlemler yapar.

a) Kültür ve medeniyetimizden geometrinin tarihsel gelişim sürecine katkı sağlamış bilim insanları ve bilim insanlarının yaptığı çalışmalar tanıtılır. Mustafa Kemal Atatürk'ün geometri üzerine yaptığı çalışmalardan bahsedilir.

b) Açı çeşitleri ve paralel iki doğrunun bir kesenle yaptığı açılar hatırlatılır.

c) Üçgende sadece iç ve dış açı özelliklerinin kullanıldığı sorulara yer verilir. İkizkenar ve eşkenar üçgenin açı özellikleri üzerinde durulur.

9.4.1.2. Üçgenin kenar uzunlukları ile bu kenarların karşısındaki açılarının ölçülerini ilişkilendirir.

- a) Bir üçgende en uzun kenarın karşısındaki açının ölçüsünün en büyük olduğu ve bunun tersinin de doğru olduğu gösterilir.
- b) Dinamik matematik yazılımları kullanılarak oluşturulan üçgenlerin kenar ve açıları arasındaki ilişkinin gözlemlenmesi sağlanır.

9.4.1.3. Uzunlukları verilen üç doğru parçasının hangi durumlarda üçgen oluşturduğunu değerlendirir.

- a) İki kenar uzunluğu verilen bir üçgenin üçüncü kenar uzunluğunun hangi aralıkta değerler alabileceğine ilişkin uygulamalar yapılır.
- b) Dinamik matematik yazılımlarından yararlanılarak hangi durumlarda üçgen oluşacağını test edilmesi sağlanır.

9.4.2. Üçgenlerde Eşlik ve Benzerlik

Terimler ve Kavramlar: eşlik, Kenar-Açı-Kenar (K.A.K.), Kenar-Kenar-Kenar (K.K.K.), Açı-Kenar-Açı (A.K.A.), Açı-Açı (A.A.), benzerlik, benzerlik oranı kesen

Sembol ve Gösterimler: $\cong$, $\widehat{ABC} \cong \widehat{DEF}$, $\sim$, $\widehat{ABC} \sim \widehat{DEF}$

9.4.2.1. İki üçgenin eş olması için gerekli olan asgari koşulları değerlendirir.

- a) İki üçgenin eşliği hatırlatılır.
- b) Kenar-Açı-Kenar (K.A.K.), Açı-Kenar-Açı (A.K.A.), Kenar-Kenar-Kenar (K.K.K.) eşlik kuralları ölçümler yapılarak oluşturulur.
- c) Eş üçgenlerin karşılıklı yardımcı elemanlarının da eş olduğu gösterilir.

9.4.2.2. İki üçgenin benzer olması için gerekli olan asgari koşulları değerlendirir.

- a) Kenar-Açı-Kenar (K.A.K.), Kenar-Kenar-Kenar (K.K.K.) ve Açı-Açı (A.A.) benzerlik kuralları, ölçümler yapılarak oluşturulur.
- b) Eşlik ile benzerlik arasındaki ilişki incelenir.
- c) Benzer üçgenlerin karşılıklı yardımcı elemanlarının da aynı benzerlik oranına sahip olduğu gösterilir.
- ç) Bilgi ve iletişim teknolojileri yardımıyla benzerlik oranı değiştirilerek benzer üçgenler oluşturulur.

9.4.2.3. Üçgenin bir kenarına paralel ve diğer iki kenarı kesecek şekilde çizilen doğrunun ayırdığı doğru parçaları arasındaki ilişkiyi kurar.

Thales' in çalışmalarına yer verilir.

9.4.2.4. Üçgenlerin benzerliği ile ilgili problemler çözer.

Gerçek hayat problemlerine yer verilir.

9.4.3. Üçgenin Yardımcı Elemanları

Terimler ve Kavramlar: açıortay, iç açıortay, dış açıortay, kenarortay, yükseklik, diklik merkezi, kenar orta dikme, ağırlık merkezi, iç teğet çember, dış teğet çember, çevrel çember

Sembol ve Gösterimler: n_A , n'_A , v_a , G , h_a

9.4.3.1. Üçgenin iç ve dış açıortaylarının özelliklerini elde eder.

- a) Açıortay üzerinde alınan bir noktadan açının kollarına indirilen dikmelerin uzunluklarının eşit olduğu gösterilir.
- b) Açıortay teoremleri ispatlanır.
- c) Üçgenin iç ve dış teğet çemberleri çizdirilir.
- ç) İç ve dış açıortayların kesişimleri ile ilgili ilişkiler verilir.
- d) Pergel-cetvel veya bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanılır.

9.4.3.2. Üçgenin kenarortaylarının özelliklerini elde eder.

- a) Kenarortayların kesiştiği nokta ile bu noktanın kenarortay üzerinde ayırdığı parçalar arasındaki ilişki üzerinde durulur.
- b) Kenarortayların kesiştiği noktanın, üçgenin ağırlık merkezi olduğuna ve üçgenin ağırlık merkeziyle ilgili özelliklerine yer verilir.
- c) Kenarortay uzunluğunu veren bağıntı verilir.
- ç) Dik üçgende, hipotenüse ait kenarortay uzunluğunun hipotenüs uzunluğunun yarısı olduğu gösterilir.
- d) Pergel-cetvel kullanarak veya bilgi ve iletişim teknolojileri yardımıyla üçgen üzerinde değişiklikler yapılarak ve üçgen çeşitlerine bağlı olarak değişikliklerin kenarortaylar üzerindeki etkisi gözlemlenir.

9.4.3.3. Üçgenin kenar orta dikmelerinin bir noktada kesiştiğini gösterir.

- a) Bir doğru parçasının orta dikmesi üzerinde alınan her noktanın, doğru parçasının uç noktalarına eşit uzaklıkta olduğu ve bunun karşınının da doğru olduğu gösterilir.
- b) Pergel-cetvel veya bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanılır.
- c) Üçgenin çevrel çemberi pergel cetvel veya dinamik geometri yazılımları ile çizdirilir.

9.4.3.4. Üçgenin çeşidine göre yüksekliklerinin kesiştiği noktanın konumunu belirler.

- a) Pergel-cetvel kullanarak veya bilgi ve iletişim teknolojileri yardımıyla bir üçgenin yükseklikleri çizilerek kesişimleri üzerinde durulur. Farklı üçgen çeşitleri üzerinde örnekler yapılır.
- b) İkizkenar üçgenin tabanında alınan bir noktadan kenarlara çizilen dikmelerin uzunlukları toplamı ile üçgenin eş olan kenarlarına ait yükseklik arasındaki ilişki bulunur.
- c) Eşkenar üçgen içerisinde alınan bir noktadan kenarlara indirilen dikmelerin uzunlukları toplamı ile üçgenin yüksekliği arasındaki ilişki bulunur.

9.4.4. Dik Üçgen ve Trigonometri

Terimler ve Kavramlar: Pisagor teoremi, Öklid teoremi, trigonometrik oran

Sembol ve Gösterimler: $\sin x$, $\cos x$, $\tan x$, $\cot x$

9.4.4.1. Dik üçgende Pisagor teoremini elde ederek problemler çözer.

- a) Teorem elde edilirken model çeşitliliğine yer verilir.
- b) Gerçek hayat problemlerine yer verilir.
- c) Pythagoras'ın çalışmalarına yer verilir.

9.4.4.2. Öklid teoremini elde ederek problemler çözer.

a) Gerçek hayat problemlerine yer verilir.

b) Euclid'in çalışmalarına yer verilir.

9.4.4.3. Dik üçgende dar açılarının trigonometrik oranlarını hesaplar.

a) Bir açının sinüs, kosinüs, tanjant ve kotanjant değerleri dik üçgen üzerinde tanımlanır.

b) Dik üçgende; 30° , 45° ve 60° nin trigonometrik değerleri özel üçgenler yardımıyla hesaplanır.

c) Gerçek hayat problemlerine yer verilir.

ç) Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanılır.

9.4.4.4. Birim çemberi tanımlar ve trigonometrik oranları birim çemberin üzerindeki noktanın koordinatlarıyla ilişkilendirir.

a) Sadece 0° ve 180° arasındaki açılarının trigonometrik oranları birim çember yardımıyla hesaplatılır.

b) Ebu'l Vefa ve Gıyaseddin Cemşid'in trigonometrik oranlarla ilgili çalışmalarından bahsedilir.

9.4.5. Üçgenin Alanı

Terimler ve Kavramlar: taban, yükseklik, alan

Sembol ve Gösterimler: $A(\widehat{ABC})$

9.4.5.1. Üçgenin alanı ile ilgili problemler çözer.

a) Aynı yüksekliğe sahip üçgenlerin alanlarıyla tabanları; aynı tabana sahip üçgenlerin alanlarıyla yükseklikleri arasındaki ilişki vurgulanır.

b) Benzer üçgenlerin alanları ile benzerlik oranları arasındaki ilişki belirtilir.

c) Bilgi ve iletişim teknolojileri yardımıyla alan, taban ve yüksekliği değiştirilen bir üçgenin alanının nasıl değiştiği gözlemlenir.

VERİ, SAYMA VE OLASILIK**9.5. Veri****9.5.1. Merkezî Eğilim ve Yayılım Ölçüleri**

Terimler ve Kavramlar: veri, kesikli veri, sürekli veri, aritmetik ortalama, ortanca (medyan), tepe değer (mod), açıklık, en büyük değer, en küçük değer, alt çeyrek, üst çeyrek, çeyrekler açıklığı, standart sapma

Sembol ve Gösterimler: $\bar{X}$, S , Q , Q_1 , Q_2 , Q_3

9.5.1.1. Verileri merkezî eğilim ve yayılım ölçülerini hesaplayarak yorumlar.

a) Veri kavramı, kesikli ve sürekli veri çeşitleri verilir.

b) Aritmetik ortalama, ortanca, tepe değer, en büyük değer, en küçük değer ve açıklık kavramları verilir.

c) Bir veri grubuna ait alt çeyrek, üst çeyrek, çeyrekler açıklığı ve standart sapma tanımlanır.

ç) Merkezî eğilim ve yayılım ölçüleri kullanılarak gerçek hayat durumlarının yorumlanması sağlanır.

d) Gerçek hayat durumlarında aritmetik ortalama, ortanca, tepe değer kavramları birlikte yorumlanır.

9.5.2. Verilerin Grafikle Gösterilmesi

Terimler ve Kavramlar: çizgi grafiği, sütun grafiği, daire grafiği, histogram, grup sayısı, grup genişliği

9.5.2.1. Bir veri grubuna ilişkin histogram oluşturur.

a) Histogram oluşturulurken veri grubunun açıklığı seçilen grup sayısına bölünür ve aşağıdaki eşitsizliği sağlayan en küçük doğal sayı değeri grup genişliği olarak belirlenir.

$$\frac{\text{Açıklık}}{\text{Grup sayısı}} < \text{Grup genişliği}$$

b) Veri gruplarının histogramı çizilir.

9.5.2.2. Gerçek hayat durumunu yansıtan veri gruplarını uygun grafik türleriyle temsil ederek yorumlar.

a) Ham veriler sıklık (frekans) tablosuyla gösterilir ve uygun grafik türleriyle (çubuk, çizgi, daire, histogram vb.) temsil edilir.

b) Serpme grafiği açıklanır, iki nicelik arasındaki ilişki serpme grafiği ile gösterilir ve yorumlanır.

c) Kutu grafiği açıklanır, bir veri grubuna ait kutu grafiği çizilerek yorumlanır ve veri gruplarını karşılaştırmada kutu grafiği kullanılır.

ç) Grafik türleri bilgi ve iletişim teknolojileri kullanılarak çizilir.

d) Tasarruf bilinci kazandırmak amacıyla ekmek israfı, su israfı gibi konulara ilişkin veriler kullanılarak grafik oluşturulması sağlanır.

10. SINIF ALT ÖĞRENME ALANI, KONU, KAZANIM VE AÇIKLAMALARI

VERİ, SAYMA VE OLASILIK

10.1. Sayma ve Olasılık

10.1.1. Sıralama ve Seçme

Terimler ve Kavramlar: toplama yöntemi, çarpma yöntemi, faktöriyel, permütasyon, tekrarlı permütasyon, dönele permütasyon, kombinasyon, Pascal üçgeni, binom açılımı

Sembol ve Gösterimler: $n!$, $P(n, r)$, $C(n, r)$, $\binom{n}{r}$

10.1.1.1. Olayların gerçekleşme sayısını toplama ve çarpma yöntemlerini kullanarak hesaplar.

a) Sayma konusunun tarihsel gelişim sürecinden söz edilir ve bu süreçte rol alan Sâbit İbn Kurrâ'nın çalışmalarına yer verilir.

b) Faktöriyel kavramı verilerek saymanın temel ilkesi ile ilişkilendirilir.

10.1.1.2. n çeşit nesne ile oluşturulabilecek r li dizilişlerin (permütasyonların) kaç farklı şekilde yapılabileceğini hesaplar.

10.1.1.3. Sınırlı sayıda tekrarlayan nesnelerin dizilişlerini (permütasyonlarını) açıklayarak problemler çözer.

a) En az iki tanesi özdeş olan nesnelerin tüm farklı dizilişlerinin sayısı örnekler/problemler bağlamında ele alınır.

b) Gerçek hayat problemlerine yer verilir.

10.1.1.4. Dönele (dairesele) permütasyonu örneklerle açıklar.

10.1.1.5. n elemanlı bir kümenin r tane elemanının kaç farklı şekilde seçilebileceğini hesaplar.

a) Kombinasyon kavramı alt küme sayısı ile ilişkilendirilir.

b) Kombinasyon kavramının aşağıdaki temel özellikleri incelenir:

- $C(n, r) = C(n, n - r)$
- $C(n, 0) + C(n, 1) + \dots + C(n, n) = 2^n$

10.1.1.6. Pascal üçgenini açıklar.

Pascal üçgeninin, aralarında Ömer Hayyam'ın da bulunduğu Hint, Çin, İslâm medeniyetlerindeki matematikçi ve düşünürler tarafından Pascal'dan çok önceleri ele alındığı; bu çerçevede matematiksel bilginin oluşumunda farklı kültür ve bilim insanlarının rolü vurgulanır.

10.1.1.7. Binom açılımını yapar.

a) Binom açılımı Pascal üçgeni ile ilişkilendirilir.

b) Binom formü ile ilgili örnekler yapılır ancak $(ax+by)^n$ açılımında $n \in \mathbb{N}$, $a, b \in \mathbb{Q}$ şeklinde örneklere yer verilmez

10.1.2. Basit Olayların Olasılıkları

Terimler ve Kavramlar: örnek uzay, olay, deney, çıktı, kesin olay, imkânsız olay, ayırık olay, ayırık olmayan olay, bir olayın tümleyeni, olasılık

Sembol ve Gösterimler: $E, P(A), P(A')$

10.1.2.1. Örnek uzay, deney, çıktı, bir olayın tümleyeni, kesin olay, imkânsız olay, ayırık olay ve ayırık olmayan olay kavramlarını açıklar.

a) Örnek uzay, deney, çıktı kavramları eş olası durumlardan yola çıkılarak eş olası olmayan durumlar için de örneklendirilir ve tanımlanır.

b) Ayırık olan ve ayırık olmayan durumlar üzerinde durulur.

c) El Kindî ve Laplace'ın çalışmalarına yer verilir.

10.1.2.2. Olasılık kavramı ile ilgili uygulamalar yapar.

a) Eş olası olan ve olmayan olayların olasılıkları hesaplanır.

b) Tümleyen, ayırık olay ve ayırık olmayan olay ile ilgili olasılıklar hesaplanır.

c) Gerçek hayat problemlerine yer verilir.

SAYILAR VE CEBİR**10.2. Fonksiyonlar****10.2.1. Fonksiyon Kavramı ve Gösterimi**

Terimler ve Kavramlar: fonksiyon, tanım kümesi, değer kümesi, görüntü kümesi, fonksiyonun grafiği, sabit fonksiyon, içine fonksiyon, örten fonksiyon, bire bir fonksiyon, eşit fonksiyon, birim fonksiyon, doğrusal fonksiyon, tek fonksiyon, çift fonksiyon, ters görüntü, dikey (düşey) doğru testi

Sembol ve Gösterimler: $f : A \rightarrow B, y = f(x), f + g, f - g, f \cdot g, \frac{f}{g}, I$

10.2.1.1. Fonksiyonlarla ilgili problemler çözer.

a) Fonksiyon kavramı açıklanır.

b) Fonksiyonun özel bir bağıntı olduğu vurgulanır.

c) İçine fonksiyon, örten fonksiyon, bire bir fonksiyon, eşit fonksiyon, birim (özdeşlik) fonksiyon, sabit fonksiyon, doğrusal fonksiyon, tek fonksiyon, çift fonksiyon ve parçalı tanımlı fonksiyon açıklanır.

ç) İki fonksiyonun eşitliği örneklerle açıklanır.

d) f ve g fonksiyonları kullanılarak $f + g, f - g, f \cdot g, \frac{f}{g}$ işlemleri yapılır.

e) Gerçek hayat problemlerine ve tablo-grafik kullanımına yer verilir.

10.2.1.2. Fonksiyonların grafiklerini çizer.

- a) $f(x) = ax + b$ şeklindeki fonksiyonların grafikleri ile ilgili uygulamalar yapılır.
- b) $f(x) = ax^n$ ($n \in \{1, 2, 3, -1\}$) fonksiyonlarının grafikleri değer tablosu ve/veya dinamik geometri programları kullanılarak çizdirilir.
- c) Parçalı tanımlı şekilde verilen fonksiyonların grafikleri çizilir.
- ç) $f(x) = ax + b$ tipindeki fonksiyonların grafiği bilgi ve iletişim teknolojileri yardımıyla çizilerek a ve b katsayıları ile fonksiyon grafiği arasındaki ilişki ele alınır.

10.2.1.3. Fonksiyonların grafiklerini yorumlar.

- a) Grafiği verilen fonksiyonların tanım, görüntü ve ters görüntü kümeleri gösterilir. Tanım kümesinin bir alt kümesinin görüntüsü ve değer kümesinin bir alt kümesinin ters görüntüsü bulunur.
- b) Bir fonksiyon grafiğinde, fonksiyonun x ekseninde tanımlı olduğu her bir noktadan y eksenine paralel çizilen doğruların, grafiği yalnızca bir noktada kestiğine (düşey/dikey doğru testi) işaret edilir.
- c) Bir f fonksiyonunun grafiğinin x eksenini kestiği noktaların $f(x) = 0$ denkleminin kökleri olduğu gösterilir, grafik kullanılarak $f(x) > 0$ ve $f(x) < 0$ eşitsizliklerinin çözüm kümeleri bulunur.

10.2.1.4. Gerçek hayat durumlarından doğrusal fonksiyonlarla ifade edilebilenlerin grafik gösterimlerini yapar.**10.2.2. İki Fonksiyonun Bileşkesi ve Bir Fonksiyonun Tersi**

Terimler ve Kavramlar: bileşke fonksiyon, fonksiyonun tersi, yatay doğru testi

Sembol ve Gösterimler: $f \circ g$, f^{-1}

10.2.2.1. Bire bir ve örten fonksiyonlar ile ilgili uygulamalar yapar.

- a) Bir fonksiyonun bire bir ve örtenliği grafik üzerinde yatay doğru testiyle incelenir ve cebirsel olarak ilişkilendirilir.
- b) Bilgi ve iletişim teknolojileri yardımıyla bir fonksiyonun bire bir ve örten olup olmadığı belirlenir.

10.2.2.2. Fonksiyonlarda bileşke işlemiyle ilgili işlemler yapar.

- a) Bileşke işlemi, fonksiyonların cebirsel ve grafik gösterimleri ile ilişkilendirilerek ele alınır.
- b) Fonksiyonlarda bileşke işleminin birleşme özelliğinin olduğu belirtilir, değişme özelliğinin olmadığı örneklerle gösterilir.
- c) Parçalı tanımlı fonksiyonların bileşkesine girilmez.

10.2.2.3. Verilen bir fonksiyonun tersini bulur.

- a) Bir fonksiyonun tersinin de fonksiyon olması için gerekli şartlar belirtilir.
- b) Sadece bire bir ve örten doğrusal fonksiyonun tersinin grafiği çizilir; fonksiyonun grafiği ile tersinin grafiğinin $y=x$ doğrusuna göre simetrik olduğu gösterilir.

10.3. Polinomlar

10.3.1. Polinom Kavramı ve Polinomlarla İşlemler

Terimler ve Kavramlar: polinom, polinomun derecesi, polinomun katsayıları, polinomun baş katsayısı, polinomun sabit terimi, sabit polinom, sıfır polinomu, polinom için bölme algoritması, polinomun sıfırları

Sembol ve Gösterimler: $P(x)$, $P(x,y)$

10.3.1.1. Bir değişkenli polinom kavramını açıklar.

- a) Polinomun derecesi, katsayıları ve sabit terimi belirtilir.
- b) Sabit polinom, sıfır polinomu ve iki polinomun eşitliği örneklerle açıklanır.

10.3.1.2. Polinomlarla toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerini yapar.

- a) Bir $P(x)$ polinomunun $x - a$ ile bölümünden kalan $P(a)$ dır.

$$P(a) = 0 \Leftrightarrow x - a, P(x) \text{ in bir çarpanı olduğu vurgulanır.}$$
- b) İki veya daha fazla değişkenli polinomlarda bölme işlemine girilmez.
- c) Polinomun sıfırı kavramı bölme işlemiyle ilişkilendirilir.

10.3.2. Polinomların Çarpanlara Ayrılması

Terimler ve Kavramlar: çarpan, özdeşlik, değişken değiştirme, rasyonel ifade

10.3.2.1. Bir polinomu çarpanlarına ayırır.

Çok değişkenli polinomların çarpanlara ayrılmasına da yer verilir.

10.3.2.2. Rasyonel ifadelerin sadeleştirilmesi ile ilgili işlemler yapar.

10.4. İkinci Dereceden Denklemler

10.4.1. İkinci Dereceden Bir Bilinmeyenli Denklemler

Terimler ve Kavramlar: ikinci dereceden bir bilinmeyenli denklem, denklemin kökü, kökler toplamı, kökler çarpımı, diskriminant, karmaşık sayı, eşlenik

Sembol ve Gösterimler: Δ , i , $a+ib$, z , $\bar{z}$, $\text{Im}(z)$, $\text{Re}(z)$

10.4.1.1. Gerçek sayılar kümesinde ikinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri çözer.

- a) İkinci dereceden bir bilinmeyenli denklemlerin tarihsel gelişim sürecine ve bu süreçte rol alan Brahmagupta, Harezmi ve Abdulhamid İbn Türk'ün çalışmalarına yer verilir.
- b) Denklemlerin çözümünde farklı yöntemlerden (çarpanlara ayırma, tam kareye tamamlama, değişken değiştirme, iki kare farkı, diskriminant) yararlanılır.
- c) Gerçek hayat problemlerine yer verilir.

10.4.1.2. Bir karmaşık sayının $a+ib$ ($a,b \in \mathbb{R}$) biçiminde ifade edildiğini açıklar.

- a) Diskriminantın sıfırdan küçük olduğu durumlarda ikinci dereceden bir bilinmeyenli denklemlerin köklerinin bulunabilmesi için gerçek sayılar kümesini kapsayan yeni bir sayı kümesi tanımlama gereği örneklerle açıklanır.
- b) $i^2 = -1$ olmak üzere bir karmaşık sayı $a + ib$ ($a,b \in \mathbb{R}$) biçiminde gösterilir, bir karmaşık sayının eşleniği verilir.

c) Karmaşık sayılarda dört işlem içeren örneklere yer verilir.

10.4.1.3. İkinci dereceden bir bilinmeyenli denklemin kökleri ile katsayıları arasındaki ilişkileri kullanarak işlemler yapar.

a) Kökleri x_1, x_2 olan ikinci dereceden denklem için $x_1 + x_2, x_1 \cdot x_2, x_1^2 + x_2^2, \frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2}, \dots$ gibi ifadelerin değeri hesaplanır.

b) Kökleri ile ilgili bilgi verilen ikinci dereceden denklemleri oluşturmayla ilgili işlemler yapılır.

GEOMETRİ

10.5. Dörtgenler ve Çokgenler

10.5.1. Çokgenler

Terimler ve Kavramlar: çokgen, düzgün çokgen, köşegen

10.5.1.1. Çokgen kavramını açıklayarak işlemler yapar.

a) Düzgün çokgenlerin açı, kenar, köşegen ve alan özellikleri verilir.

b) Gerçek hayat problemlerine ve modelleme çalışmalarına yer verilir.

10.5.2. Dörtgenler ve Özellikleri

Terimler ve Kavramlar: dışbükey (konveks) dörtgen, içbükey (konkav) dörtgen, köşegen, çevre, alan

Sembol ve Gösterimler: $\angle(ABCD)$, $A(ABCD)$

10.5.2.1. Dörtgenin temel elemanlarını ve özelliklerini açıklayarak problemler çözer.

Dörtgenin çevresi üzerinde durulur. Köşegen uzunlukları ile köşegenler arasındaki açının ölçüsü verilen dörtgenin alan bağıntısı bulunur.

10.5.3. Özel Dörtgenler

Terimler ve Kavramlar: yamuk, ikizkenar yamuk, dik yamuk, paralelkenar, eşkenar dörtgen, dikdörtgen, kare, deltoid

10.5.3.1. Özel dörtgenlerin açı, kenar, köşegen ve alan özelliklerini açıklayarak problemler çözer.

a) Yamuk, paralelkenar, eşkenar dörtgen, dikdörtgen, kare ve deltoid arasındaki hiyerarşik ilişkilere yer verilir.

b) Hiyerarşik ilişkiye göre her bir özel dörtgen kendi içerisinde; açı, kenar, köşegen ve alan özellikleri bağlamında ele alınır.

c) Origami, tangram kullanılarak uygulamalar yapılır.

ç) Geleneksel mimaride kullanılan motif örneklerinde yer alan çokgen örneklerine yer verilir.

d) Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanılır.

10.6. Uzay Geometri**10.6.1. Katı Cisimler**

Terimler ve Kavramlar: yüzey ve cisim köşegeni, prizma, dik prizma, cisim yüksekliği, yan yüz yüksekliği, tepe noktası, piramit, dik piramit, taban alanı, yüzey alanı, yanal alan, hacim

10.6.1.1. Dik prizmalar ve dik piramitlerin uzunluk, alan ve hacim bağıntılarını oluşturur.

- a) *Dik prizmaların cisim köşegeni bulunur.*
- b) *Dik piramitlerin cisim yüksekliği ve yan yüz yüksekliği hesaplanır.*
- c) *Gerçek hayat problemlerine yer verilir.*
- ç) *Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanılır.*

11. SINIF ALT ÖĞRENME ALANI, KONU, KAZANIM VE AÇIKLAMALARI

GEOMETRİ

11.1. Trigonometri

11.1.1. Yönlü Açılar

Terimler ve Kavramlar: yönlü açı, derece, dakika, saniye, radyan, esas ölçü

Sembol ve Gösterimler: $^{\circ}$, $'$, $''$, R

11.1.1.1. Yönlü açıyı açıklar.

11.1.1.2. Açı ölçü birimlerini açıklayarak birbiri ile ilişkilendirir.

- a) Derecenin alt birimleri olan dakika ve saniyeden bahsedilir.
- b) Derece ile radyan ilişkilendirilir, grada girilmez.
- c) Açının esas ölçüsü bulunur.

11.1.2. Trigonometrik Fonksiyonlar

Terimler ve Kavramlar: trigonometrik fonksiyon, periyot, periyodik fonksiyon

Sembol ve Gösterimler: $\sin x$, $\cos x$, $\tan x$, $\cot x$, $\sec x$, $\csc x$, $\arcsin x$, $\arccos x$, $\arctan x$, T , $f(x + T)$

11.1.2.1. Trigonometrik fonksiyonları birim çember yardımıyla oluşturur.

- a) Trigonometrik fonksiyonlar arasındaki temel özdeşlikler incelenir.
- b) Açı değerlerine göre trigonometrik fonksiyonların aldığı değerler bulunur ve sıralanır.
- c) $k \in \mathbb{Z}^+$ olmak üzere $\frac{k\pi}{2} \pm \theta$ açılarının trigonometrik değerleri θ dar açısının trigonometrik değerlerinden yararlanılarak hesaplanır.

11.1.2.2. Kosinüs teoremiyle ilgili problemler çözer.

- a) Kosinüs teoremi, Pisagor teoreminden yararlanılarak elde edilir.
- b) Gerçek hayat problemlerine yer verilir.

11.1.2.3. Sinüs teoremiyle ilgili problemler çözer.

- a) Sinüs teoremi, iki kenarının uzunluğu ve bu kenarlar arasındaki açının ölçüsü verilen üçgenin alanından yararlanılarak elde edilir.
- b) Gerçek hayat problemlerine yer verilir.

11.1.2.4. Trigonometrik fonksiyonların periyotlarını bularak problem çözer.

- a) Periyot ve periyodik fonksiyon kavramları açıklanarak gerçek hayattan örnekler (Dünya, Ay ve gezegenlerin hareketleri, gel-git olayı vb.) verilir.
- b) $a \neq 0$ olmak üzere, sadece $f(x) = k \cdot \sin(ax + b) + c$, $f(x) = k \cos(ax + b) + c$,
 $f(x) = k \cdot \tan(ax + b) + c$ ve $f(x) = k \cdot \cot(ax + b) + c$ trigonometrik fonksiyonlarının periyotları bulunur.

11.1.2.5. Trigonometrik fonksiyonların grafiklerini yorumlar.

- a) $f(x) = k \sin(ax + b) + c$ türündeki fonksiyonların grafikleri ile a , b , c ve k değerleri arasındaki ilişkiler, değerler tablosundan, bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanılarak ele alınır.
- b) Grafikleri yardımıyla trigonometrik fonksiyonların tek ya da çift fonksiyon olup olmadıkları belirlenir.
- c) Sekant ve kosekant fonksiyonlarının grafikleri verilmez.
- ç) Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanılır.

11.1.2.6. Sinüs, kosinüs, tanjant fonksiyonlarının ters fonksiyonlarını açıklar.

Ters trigonometrik fonksiyonların grafiklerine yer verilmez.

11.2. Analitik Geometri**11.2.1. Doğrunun Analitik İncelenmesi**

Terimler ve Kavramlar: analitik düzlem, iki nokta arasındaki uzaklık, bir doğrunun eğimi, eğim açısı, iki doğrunun paralellliği, iki doğrunun dikliği, bir noktanın bir doğruya uzaklığı, paralel iki doğru arasındaki uzaklık

Sembol ve Gösterimler: $A(x, y)$, $|AB|$, m , $d_1 // d_2$, $d_1 \perp d_2$

11.2.1.1. Analitik düzlemde iki nokta arasındaki uzaklığı veren bağıntıyı elde ederek problemler çözer.**11.2.1.2. Bir doğru parçasını belli bir oranda (içten veya dıştan) bölen noktanın koordinatlarını hesaplar.**

- a) Bir doğru parçasının orta noktasının koordinatları buldurulur.
- b) Bir üçgenin ağırlık merkezinin koordinatları buldurulur.

11.2.1.3. Analitik düzlemde doğruları inceleyerek işlemler yapar.

- a) Bir doğrunun eğim açısı ve eğimi tanımlanır.
- b) Analitik düzlemde bir doğrunun denklemi oluşturulur.
- c) Eksenlere paralel ve orijinden geçen doğruların denklemleri bulunur ve bulunan denklemlerin grafikleri yorumlanır.
- ç) İki doğrunun birbirine göre durumları incelenir ve kesişen iki doğrunun kesişim noktası bulunur.
- d) Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanılır.

11.2.1.4. Bir noktanın bir doğruya uzaklığını hesaplar.

Bir noktanın bir doğruya uzaklığı ve paralel iki doğru arasındaki uzaklık ile ilgili uygulamalar yapılır.

SAYILAR VE CEBİR

11.3. Fonksiyonlarda Uygulamalar

11.3.1. Fonksiyonlarla İlgili Uygulamalar

Terimler ve Kavramlar: ortalama değişim hızı

11.3.1.1. Fonksiyonun grafik ve tablo temsili kullanarak problem çözer.

a) Grafiğin x ve y eksenlerini kestiği noktalar; fonksiyonun pozitif, negatif, artan ve azalan olduğu aralıklar; fonksiyonun maksimum ve minimum değerleri ve bunların (verilen durum bağlamında) anlamları grafik üzerinden açıklanır.

b) Cebirsel ifade, grafik veya tablo ile verilen bir fonksiyonun belli bir aralıktaki ortalama değişim hızı (kesenin eğimi, $\frac{f(b)-f(a)}{b-a}$) hesaplanır.

c) Fonksiyonun grafiği bilgi ve iletişim teknolojileri yardımıyla çizilir ve yorumlanır.

11.3.2. İkinci Dereceden Fonksiyonlar ve Grafikleri

Terimler ve Kavramlar: ikinci dereceden fonksiyon, tepe noktası, parabol, simetri eksen

Sembol ve Gösterimler: $y = ax^2 + bx + c$, $y = a(x - r)^2 + k$, $y = a(x - x_1) \cdot (x - x_2)$

11.3.2.1. İkinci dereceden bir değişkenli fonksiyonun grafiğini çizerek yorumlar.

a) Fonksiyonun grafiğinin tepe noktası, eksenleri kestiği noktalar ve simetri eksen buldurulur.

b) Fonksiyonun grafiğinin tepe noktası ile fonksiyonun en küçük ya da en büyük değeri ilişkilendirilir.

c) Fonksiyonun katsayılarındaki değişimin fonksiyonun grafiği üzerine etkisi bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanılarak yorumlanır.

ç) Biri tepe noktası olmak üzere iki noktası verilen veya biri y eksen üzerinde olmak üzere üç noktası verilen ikinci dereceden fonksiyon oluşturulur.

d) Bir doğru ile bir parabolün birbirine göre durumları incelenir.

11.3.2.2. İkinci dereceden fonksiyonlarla modellenebilen problemleri çözer.

11.3.3. Fonksiyonların Dönüşümleri

Terimler ve Kavramlar: öteleme, simetri, dönüşüm

11.3.3.1. Bir fonksiyonun grafiğinden, dönüşümler yardımı ile yeni fonksiyon grafikleri çizer.

a) Tek ve çift fonksiyonların grafiğinin simetri özellikleri üzerinde durulur.

b) $y = f(x)$ fonksiyonu için $k \in \mathbb{R}$ olmak üzere $y = f(x) + k$, $y = f(x + k)$, $y = k f(x)$, $y = f(kx)$, $y = -f(x)$, $y = f(-x)$ fonksiyonlarının grafikleri çizilir.

c) Denklemi $y = |f(x)|$ olan fonksiyonların grafiği çizdirilir.

ç) Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanarak $y = f(x) + b$, $y = f(x - a)$, $y = k f(x)$, $y = f(kx)$, $y = -f(x)$, $y = f(-x)$ dönüşümleri üzerinde durulur.

11.4. Denklem ve Eşitsizlik Sistemleri**11.4.1. İkinci Dereceden İki Bilinmeyenli Denklem Sistemleri****11.4.1.1. İkinci dereceden iki bilinmeyenli denklem sistemlerinin çözüm kümesini bulur.***Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanılarak çizilen grafikler yardımıyla çözüm yorumlatılır.***11.4.2. İkinci Dereceden Bir Bilinmeyenli Eşitsizlikler ve Eşitsizlik Sistemleri****Terimler ve Kavramlar:** ikinci dereceden eşitsizlikler**11.4.2.1. İkinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizliklerin çözüm kümesini bulur.***a) $ax + b$ veya $ax^2 + bx + c$ şeklindeki ifadelerin çarpımı veya bölümü biçiminde verilen eşitsizliklerin çözüm kümesi buldurulur.**b) Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanılarak çizilen grafikler yardımıyla çözümler yorumlatılır.***11.4.2.2. İkinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizlik sistemlerinin çözüm kümesini bulur.****GEOMETRİ****11.5. Çember ve Daire****11.5.1. Çemberin Temel Elemanları****Terimler ve Kavramlar:** çember, merkez, yarıçap, çap, kiriş, teğet, kesen, yay**Sembol ve Gösterimler:** r , R , $\widehat{AB}$, $\widehat{ABC}$, $m(\widehat{AB})$, π **11.5.1.1. Çemberlerde teğet, kesen, kiriş, çap ve yay kavramlarını açıklar.***Bir çember ile bir doğrunun birbirlerine göre durumları ele alınır.***11.5.1.2. Çemberde kirişin özelliklerini göstererek işlemler yapar.***a) Bir çemberde, kirişin orta dikmesinin çemberin merkezinden geçtiği ve bir kirişin orta noktasını çemberin merkezine birleştiren doğrunun da kirişe dik olduğu gösterilir.**b) Bir çemberde kirişlerin uzunlukları ile merkeze olan uzaklıkları arasındaki ilişki üzerinde durulur.***11.5.2. Çemberde Açılar****Terimler ve Kavramlar:** merkez aç, çevre aç, teğet-kiriş aç, çemberde iç ve dış aç, kirişler dörtgeni**11.5.2.1. Bir çemberde merkez, çevre, iç, dış ve teğet-kiriş açılarının özelliklerini kullanarak işlemler yapar.***a) Sinüs teoreminin çevrel çemberin yarıçapı ile ilişkisi üzerinde durulur.**b) Kirişler dörtgeni tanımlanır ve özellikleri üzerinde durulur.**c) Pergel-cetvel veya bilgi iletişim teknolojilerinden yararlanılır.***11.5.3. Çemberde Teğet****Terimler ve Kavramlar:** teğet parçası, teğetler dörtgeni**11.5.3.1. Çemberde teğetin özelliklerini göstererek işlemler yapar.***a) Çemberin dışındaki bir noktadan çizilen teğet parçalarının uzunluklarının eşit olduğu gösterilir.**b) İki çemberin ortak teğetleri ele alınır.**c) Teğetler dörtgeni ve iç teğet çember üzerinde durulur.*

ç) Bilgi iletişim teknolojileri yardımıyla bir çember ve bu çembere dışındaki bir noktadan iki teğet çizilerek dışarıda alınan noktanın sürüklenmesi suretiyle ortaya çıkan durum ele alınır.

11.5.4. Dairenin Çevresi ve Alanı

Terimler ve Kavramlar: yay uzunluğu, daire, daire dilimi

11.5.4.1. Dairenin çevre ve alan bağıntılarını oluşturur.

- a) Dairenin çevresi ve alanı ile ilgili uygulamalar yapılır.
- b) Daire diliminin alanı ve yay uzunluğu bağıntıları buldurularak uygulamalar yapılır.
- c) Archimedes'in çalışmalarına yer verilir.
- ç) Gerçek hayat problemlerine yer verilir.

11.6. Uzay Geometri

11.6.1. Katı Cisimler

Terimler ve Kavramlar: dik dairesel silindir, dik dairesel koni, küre, ana doğru, tepe noktası

11.6.1.1. Küre, dik dairesel silindir ve dik dairesel koninin alan ve hacim bağıntılarını oluşturarak işlemler yapar.

- a) Gerçek hayat problemlerine yer verilir.
- b) Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanılır.

VERİ, SAYMA VE OLASILIK

11.7. Olasılık

11.7.1. Koşullu Olasılık

Terimler ve Kavramlar: koşullu olasılık, bağımlı olay, bağımsız olay, bileşik olay

Sembol ve Gösterimler: $P(A|B)$, $P(A \cap B)$, $P(A \cup B)$

11.7.1.1. Koşullu olasılığı açıklayarak problemler çözer.

- a) Olasılık konusunun tarihsel gelişim sürecinden bahsedilir.
- b) Gerçek hayat problemlerine yer verilir.

11.7.1.2. Bağımlı ve bağımsız olayları açıklayarak gerçekleşme olasılıklarını hesaplar.

Gerçek hayat problemlerine yer verilir.

11.7.1.3. Bileşik olayı açıklayarak gerçekleşme olasılığını hesaplar.

- a) Ağaç şemasından yararlanılır.
- b) En fazla üç aşamalı olaylardan seçim yapılır.
- c) "ve, veya" bağlaçları ile oluşturulan olayların olasılıkları hesaplatılır.
- ç) Gerçek hayat problemlerine yer verilir.

11.7.2. DeneySEL ve Teorik Olasılık

Terimler ve Kavramlar: deneySEL olasılık, teorik olasılık

11.7.2.1. DeneySEL olasılık ile teorik olasılığı ilişkilendirir.

Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanılır.

12. SINIF ALT ÖĞRENME ALANI, KONU, KAZANIM VE AÇIKLAMALARI

SAYILAR VE CEBİR

12.1. Üstel ve Logaritmik Fonksiyonlar

12.1.1. Üstel Fonksiyon

Terimler ve Kavramlar: üstel fonksiyon

Sembol ve Gösterimler: $f(x) = a^x$

12.1.1.1. Üstel fonksiyonu açıklayarak grafiğini çizer.

- a) Üstel fonksiyonlara neden ihtiyaç duyulduğu vurgulanmalıdır.
- b) Üslü ifadeler ve bunlarla yapılan işlemlerin özellikleri hatırlatılır.
- c) a nın aldığı değerlere göre $f(x) = a^x$ fonksiyonunun grafiğinin değişimini incelemek için bilgi ve iletişim teknolojilerinden de yararlanılır.
- ç) Üstel fonksiyonların bire bir ve örten olduğu grafik yardımıyla gösterilir.

12.1.2. Logaritma Fonksiyonu

Terimler ve Kavramlar: logaritma fonksiyonu, doğal logaritma

Sembol ve Gösterimler: $\log x$, $\log_a x$, $\ln x$, e , e^x

12.1.2.1. Logaritma fonksiyonu ile üstel fonksiyonu ilişkilendirerek problemler çözer.

- a) $a \in \mathbb{R}^+ - \{1\}$ olmak üzere logaritma fonksiyonunun grafiği üstel fonksiyonun grafiğinden yararlanarak çizilir. $y = a^x$ ve $y = \log_a x$ fonksiyonlarının grafiklerinin $y = x$ doğrusuna göre simetrik olduğu belirtilir.
- b) $a \in \mathbb{R}^+ - \{1\}$ olmak üzere $f: \mathbb{R}^+ \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = \log_a x$ logaritma fonksiyonunun $a > 1$ için artan fonksiyon, $0 < a < 1$ için azalan fonksiyon olduğu verilir. a nın aldığı değerlere göre logaritma fonksiyonunun grafiğinin değişimini incelemek için bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanılır.
- c) $f(x) = n \cdot \log_a(x \pm r) \pm k$ biçimindeki fonksiyonların grafikleri $y = \log_a x$ fonksiyonunun grafiği yardımıyla çizdirilir.
- ç) Gelenbevi İsmail Efendi ve John Napier'in çalışmalarına yer verilir.

12.1.2.2. 10 ve e tabanında logaritma fonksiyonu ile ilgili işlemler yapar.

e sayısının irrasyonel olduğu vurgulanarak matematik ve diğer bilim dallarında kullanımından bahsedilir.

12.1.2.3. Logaritma fonksiyonunun özelliklerini kullanarak işlemler yapar.

12.1.3. Üstel, Logaritmik Denklemler ve Eşitsizlikler

Terimler ve Kavramlar: üstel denklem, logaritmik denklem

12.1.3.1. Üstel, logaritmik denklemlerin ve eşitsizliklerin çözüm kümelerini bulur.

12.1.3.2. Üstel ve logaritmik fonksiyonları gerçek hayat durumlarını modellemede kullanır.

a) Gerçek hayat durumlarından; nüfus artışı, bakteri popülasyonu, Moore yasası, bileşik faiz, radyoaktif maddelerin bozunumu (yarı ömür), fosil yaşlarının tayini, deprem şiddeti (Richter ölçeği), pH değeri, ses şiddeti (desibel) gibi örneklere yer verilir.

b) İstisna ve tasarruf kavramları hakkında farkındalık oluşturacak örneklere yer verilir.

c) Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanılır.

12.2. Diziler**12.2.1. Gerçek Sayı Dizileri**

Terimler ve Kavramlar: dizi, sonlu dizi, sabit dizi, aritmetik dizi, geometrik dizi, Fibonacci dizisi

Sembol ve Gösterimler: (a_n) , Σ , S_n

12.2.1.1. Dizi kavramını fonksiyon kavramıyla ilişkilendirerek açıklar.

Sonlu dizi, sabit dizi ve dizilerin eşitliği verilir.

12.2.1.2. Genel terimi veya indirgeme bağıntısı verilen bir sayı dizisinin terimlerini bulur.**12.2.1.3. Aritmetik ve geometrik dizilerin özelliklerini kullanarak işlemler yapar.**

a) İlk n terim toplamı bulunur.

b) Toplam sembolü tanıtılır ancak özellikleri verilmez.

12.2.1.4. Diziler yardımıyla gerçek hayat durumları ile ilgili problemler çözer.

Aritmetik, geometrik ve Fibonacci dizilerine doğadan, çeşitli sanat dallarından örnekler verilir.

GEOMETRİ**12.3. Trigonometri****12.3.1. Toplam-Fark ve İki kat Açılış Formülleri****12.3.1.1. İki açının ölçüleri toplamının ve farkının trigonometrik değerlerine ait formülleri oluşturarak işlemler yapar.**

Dönüşüm ve ters dönüşüm formülleri verilmez.

12.3.1.2. İki kat açılış formüllerini oluşturarak işlemler yapar.**12.3.2. Trigonometrik Denklemler**

Terimler ve Kavramlar: trigonometrik denklem

12.3.2.1. Trigonometrik denklemlerin çözüm kümelerini bulur.

a) $a, b, c \in \mathbb{R}$ olmak üzere $a \sin f(x) + b \cos g(x) = c$ biçimindeki trigonometrik denklemlerin kökleri buldurulur; a , b ve c katsayıları ile çözüm ilişkilendirilir.

b) Gerçek hayat problemlerine yer verilir.

c) El Battani'nin çalışmalarına yer verilir.

12.4. Dönüşümler

12.4.1. Analitik Düzlemde Temel Dönüşümler

Terimler ve Kavramlar: dönüşüm, öteleme, dönme, dönme merkezi, dönme açısı, simetri, simetri merkezi, simetri eksen

12.4.1.1. Analitik düzlemde koordinatları verilen bir noktanın öteleme, dönme ve simetri dönüşümleri altındaki görüntüsünün koordinatlarını bulur.

- a) Öteleme, simetri ve dönme kavramları hatırlatılır.
- b) Noktanın; noktaya, eksenlere, $y=x$, $y=-x$, $x=a$, $y=b$ doğrularına ve bir doğruya göre simetrileri vurgulanır.
- c) Bir doğrunun kendisine paralel başka bir doğruya ve bir noktaya göre simetriği bulunur.
- ç) Bilgi ve iletişim teknolojileri yardımıyla öteleme, simetri ve dönme ele alınır.

12.4.1.2. Temel dönüşümler ve bileşkeleriyle ilgili problem çözer.

- a) Modelleme çalışmalarına yer verilir.
- b) Doğadan ve mimari eserlerden örneklendirme yapılır.

SAYILAR VE CEBİR

12.5. Türev

12.5.1. Limit ve Süreklilik

Terimler ve Kavramlar: bir noktada limit, sağdan limit, soldan limit, süreklilik

Sembol ve Gösterimler: $\lim_{x \rightarrow a^+} f(x)$, $\lim_{x \rightarrow a^-} f(x)$, $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$

12.5.1.1. Bir fonksiyonun bir noktadaki limiti, soldan limit ve sağdan limit kavramlarını açıklar.

- a) Limit kavramı bir bağımsız değişkenin verilen bir sayıya yaklaşmasından hareketle tablo ve grafikler yardımıyla açıklanır.
- b) Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanılır.
- c) Cauchy'nin çalışmalarına yer verilir.

12.5.1.2. Limit ile ilgili özellikleri belirterek uygulamalar yapar.

- a) Polinom, köklü, üstel, logaritmik ve trigonometrik fonksiyonlar içeren limit uygulamaları yapılır.
- b) Trigonometrik fonksiyonların limiti ile ilgili örnekler verilir ancak belirsizlik ve sonucu $\pm \infty$ olan limit durumlarına girilmez.

12.5.1.3. Genişletilmiş gerçekte sayılar kümesinde sonsuz için limit ve sonsuz limit kavramlarını açıklayarak uygulamalar yapar.

12.5.1.4. Belirsizlik durumlarını inceleyerek bu durumdaki fonksiyonların limitini hesaplar.

Sadece $\frac{0}{0}$ ve $\frac{\infty}{\infty}$ belirsizlik durumları incelenir.

12.5.1.5. Bir fonksiyonun bir noktadaki sürekliliğini açıklar.

- a) Fonksiyonun grafiği üzerinde sürekli ve süreksiz olduğu noktalar buldurulur.
- b) Ara değer teoremi verilerek uygulamalar yaptırılır.
- c) Limitin tarihsel gelişiminden ve Salih Zeki'nin bu alana katkılarından bahsedilir.
- ç) Bilgi ve iletişim teknolojileri yardımıyla süreklilik uygulamaları yaptırılır.

12.5.2. Anlık Değişim Oranı ve Türev

Terimler ve Kavramlar: anlık değişim oranı, teğetin eğimi, türev, sağdan türev, soldan türev

Sembol ve Gösterimler: $f'(x), f''(x), \frac{dy}{dx}, \frac{d^2y}{dx^2}, f^{(n)}(x), \frac{d^ny}{dx^n}, f'(a^+), f'(a^-)$

12.5.2.1. Türev kavramını açıklayarak işlemler yapar.

- a) Anlık değişim oranı açıklanırken fizik ve geometri modellerinden yararlanılır.
- b) Verilen bir fonksiyonun bir noktadaki türev değeri ile o noktadaki teğetin eğimi arasındaki ilişki üzerinde durulur.
- c) Bir fonksiyonun bir noktadaki soldan türevi ve sağdan türevi ile türev arasındaki ilişki açıklanır.
- ç) Polinom, köklü, üstel, logaritmik ve trigonometrik fonksiyonlar içeren türev uygulamaları yapılır.
- d) Rolle'nin çalışmalarına yer verilir.

12.5.2.2. Bir fonksiyonun bir noktada ve bir aralıkta türevlenebilirliğini değerlendirir.

- a) Bir fonksiyonun bir noktada türevli olması için gerek ve yeter şartları inceler.
- b) Bir fonksiyonun bir noktadaki limiti ve sürekliliği ile türevlenebilirliği arasındaki ilişkiler farklı temsiller yardımıyla açıklanır.

12.5.2.3. Türevlenebilen iki fonksiyonun toplamı, farkı, çarpımı ve bölümünün türevine ait kuralları bulur ve bu kurallarla ilgili işlemler yapar.**12.5.2.4. İki fonksiyonun bileşkesinin türevine ait kuralı (zincir kuralı) oluşturarak türev hesabı yapar.****12.5.2.5. Bir fonksiyonun yüksek mertebeden türevlerini bulur.****12.5.3. Türevin Uygulamaları**

Terimler ve Kavramlar: kritik nokta, ekstremum nokta, yerel maksimum/minimum nokta, mutlak maksimum/minimum nokta, dönüm (büküm) noktası, iç bükey, dış bükey

12.5.3.1. Bir fonksiyonun artan veya azalan olduğu aralıkları türev yardımıyla belirler.**12.5.3.2. Bir fonksiyonun ekstremum noktalarını türev yardımıyla belirler.**

- a) Fonksiyonun kritik noktasının tanımı verilir.
- b) Birinci türevinin grafiği verilen bir fonksiyonun özellikleri üzerinde durulur.
- c) Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanılarak grafik çizimine yer verilir ve yorumlanır.

12.5.3.3. Bir fonksiyonun dönüm noktasını türev yardımıyla belirler.

Fonksiyonun iç bükey ve/veya dış bükey olduğu aralıklar ele alınır.

12.5.3.4. Türev yardımıyla fonksiyonların grafiklerini çizer.

- a) Asimptot kavramı açıklanarak dikey, yatay, eğik asimptotlar verilir, eğri asimptota girilmez.
- b) Sadece polinom ve rasyonel fonksiyonların grafik çizimleri yapılır.
- c) Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanılır.

12.5.3.5. Maksimum ve minimum problemlerini türev kullanarak çözer.

Farklı disiplinlerden türevle ilgili gerçek hayat problemleri modellenir.

12.6. İntegral**12.6.1. Belirsiz İntegral**

Terimler ve Kavramlar: ters türev, belirsiz integral, integral sabiti

Sembol ve Gösterimler: $\int f(x)dx$, c

12.6.1.1. Bir fonksiyonun belirsiz integralini açıklayarak integral alma kurallarını oluşturur.

- a) Bir fonksiyonun bir sabitle çarpımının, iki fonksiyonun toplamının ve farkının integral alma kuralları verilerek uygulamalar yaptırılır.
- b) Polinom, köklü, üstel, logaritmik ve trigonometrik fonksiyonlar içeren integral uygulamaları yapılır.

12.6.1.2. Belirsiz integral alma yöntemlerini kullanarak integral alır.

Değişken değiştirme, kısmi integrasyon ve basit kesirlere ayırma yöntemleriyle integral alma uygulamaları yapılır.

12.6.2. Belirli İntegral ve Uygulamaları

Terimler ve Kavramlar: Riemann toplamı, belirli integral

Sembol ve Gösterimler: $\int_a^b f(x)dx$

12.6.2.1. Bir fonksiyonun grafiği ile x ekseninde kalan sınırlı bölgenin alanını Riemann toplamı yardımıyla yaklaşık olarak hesaplar.

- a) Gerçek hayatta karşılaştığımız alanların hesaplanmasına ihtiyaç duyulduğu vurgulanır ve bu alanların uygun toplamaların limiti olarak ifade edilebileceği açıklanır.
- b) Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanılır.

12.6.2.2. Bir fonksiyonun belirli ve belirsiz integralleri arasındaki ilişkiyi açıklayarak işlemler yapar.**12.6.2.3. Belirli integralin özelliklerini kullanarak işlemler yapar.**

Parçalı fonksiyonların belirli integrali alınır.

12.6.2.4. Belirli integral ile alan hesabı yapar.

- a) İki fonksiyonun grafikleri arasında kalan sınırlı bölgenin alanı hesaplanır.
- b) Gerçek hayat problemlerine yer verilir.
- c) Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanılır.

12.7. Analitik Geometri**12.7.1. Çemberin Analitik İncelenmesi**

Terimler ve Kavramlar: çemberin genel denklemi, çemberin standart denklemi

Sembol ve Gösterimler: $(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2$, $x^2 + y^2 + Dx + Ey + F = 0$

12.7.1.1. Merkezi ve yarıçapı verilen çemberin denklemini oluşturur.

a) $M(a, b)$ merkezli ve r yarıçaplı çemberin standart denklemi $(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2$ yardımıyla çemberin genel denklemi $x^2 + y^2 + Dx + Ey + F = 0$ şeklinde elde edilir.

b) $Ax^2 + By^2 + Dx + Ey + F = 0$ denkleminin hangi durumlarda çember oluşturduğu gösterilir.

c) Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanılır.

12.7.1.2. Denklemleri verilen doğru ile çemberin birbirine göre durumlarını belirleyerek işlemler yapar.

a) Doğru ile çemberin varsa kesişim noktaları bulunur.

b) Bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanılır.

